DICIEMBRE 2023 | Nº 3

OBSERVATORIO JURÍDICO AEROESPACIAL

REVISTA ESPAÑOLA DE DERECHO AERONÁUTICO Y ESPACIAL

AEDAE Asociación Española de Derecho Aeronáutico y Espacial

G-BioDin LAW GRUPO DE INVESTIGACIÓN

L3 LOBBY LUNAR LATINO

AEGORA COMPLUTENSE RESEARCH GROUP ON SPACE ASTRONOMY AND DATA MINING

Atelier LIBROS JURÍDICOS

2023, Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial

Editada por la Asociación Española de Derecho Aeronáutico y Espacial (AEDAE)/ATELIER
Calle José Ortega y Gasset 17, Bajo
28006 Madrid
Esta revista no se responsabiliza de las opiniones de los autores contenidas en los originales publicados.

Depósito legal: M-21459-2021
I.S.S.N: 2792-4963

OBSERVATORIO JURÍDICO AEROESPACIAL
AEDAE & UCM G-BIODIN LAW

REVISTA ESPAÑOLA DE DERECHO AERONÁUTICO Y ESPACIAL

(R.E.D.A.E.)

DIRECTOR

DR. D. JUAN RAMÓN FERNÁNDEZ TORRES

CATEDRÁTICO DERECHO ADMINISTRATIVO, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (UCM).

SUBDIRECTORA

DRA. DÑA. ELISA CELIA GONZÁLEZ FERREIRO

PRESIDENTA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE DERECHO AERONÁUTICO Y ESPACIAL (AEDAE)

SECRETARIO

D. LEONARDO ALBERTO LÓPEZ MARCOS, LLM.

ABOGADO Y ECONOMISTA. MÁSTER EN DERECHO INTERNACIONAL PÚBLICO POR LA UNIVERSIDAD DE OSLO

CONSEJO DE REDACCIÓN

DR. D. FERNANDO GONZÁLEZ BOTIJA

CATEDRÁTICO Y SECRETARIO DEPARTAMENTO DERECHO ADMINISTRATIVO UCM. DIRECTOR UCM G-Bio DIn LAW

DR. D. RAFAEL CABALLERO SÁNCHEZ

CATEDRÁTICO DERECHO ADMINISTRATIVO UCM

DRA. DÑA. ANA GEMMA LÓPEZ MARTÍN

CATEDRÁTICA DERECHO INTERNACIONAL UCM

DRA. DÑA. ANA INÉS GÓMEZ DE CASTRO

CATEDRÁTICA DE ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA, FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS UCM

DRA. DÑA. MARÍA JOSÉ MORILLAS JARILLO

CATEDRÁTICA DERECHO MERCANTIL UC3

DRA. DÑA. CRISTINA CUERNO REJADO

CATEDRÁTICA INGENIERÍA AEROESPACIAL, DEPARTAMENTO DE AERONAVES Y VEHÍCULOS ESPACIALES DE LA ETSIAE UPM

DR. D. JORGE GARCÍA-ANDRADE GÓMEZ

PROFESOR TITULAR DE DERECHO ADMINISTRATIVO UAH

DRA. DÑA. YOLANDA BUSTOS MORENO

PROFESORA TITULAR DEPARTAMENTO DERECHO CIVIL UA

DR. D. ISRAEL QUINTANILLA GARCÍA,

PROFESOR TITULAR DE INGENIERÍA AEROESPACIAL UPV

DRA. DÑA. BELÉN PORTA PEGO

PROFESORA CONTRATADA DOCTORA, DEPARTAMENTO DERECHO ADMINISTRATIVO UCM

DR. D. PABLO GONZÁLEZ SAQUERO

PROFESOR CONTRATADO DOCTOR, DEPARTAMENTO DERECHO ADMINISTRATIVO UCM

DÑA. M.ª PILAR RANGEL ROJAS

PROFESORA ASOCIADA DERECHO INTERNACIONAL PÚBLICO Y RELACIONES INTERNACIONALES UMA

D. PABLO TORREJÓN PLAZA

PROFESOR ASOCIADO UAM

D. IVÁN GARCÍA LUENGO

PROFESOR ASOCIADO UAM

DR. JESÚS MARTÍNEZ FRÍAS

INVESTIGADOR CIENTÍFICO DEL CSIC Y PROFESOR HONORÍFICO DEL DPTO. DE BIOINGENIERÍA E INGENIERÍA AEROESPACIAL DE LA UC3M. PRESIDENTE DE LA RED ESPAÑOLA DE PLANETOLOGIA Y ASTROBIOLOGIA (REDESPA).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ÍNDICE

SECCIÓN 1ª: AERONÁUTICA

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y CERTIFICACIÓN EN EL EJÉRCITO DEL AIRE Y EL ESPACIO 11
Excmo. Sr. D. Rafael Gómez Blanco

EL RUIDO Y EL TRANSPORTE AÉREO: UN EQUILIBRIO NECESARIO PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LA AVIACIÓN 29
Dña. Eva Santos González / Dña. Ana García Sainz-Pardo

LEGAL REGULATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE SPACE SECTOR. PERSPECTIVES AND CHALLENGES FROM THE POLISH PERSPECTIVE. 45
Dra. Dña. Małgorzata Węgrzak, University of Gdańsk

EL «DILEMA DE LA SOSTENIBILIDAD» EN LA REGULACIÓN EUROPEA PARA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: ALGUNAS REFLEXIONES. 63
Dra. Dña. Teresa Rodríguez de las Heras Ballell

LA EXTENSIÓN VERTICAL DEL DOMINIO ANTE NUEVAS REALIDADES: LÍMITES Y MEDIOS DE PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD. LA EVOLUCIÓN DE LA *TRESPASS DOCTRINE* Y *NUISANCE LAW* EN ESTADOS UNIDOS. 81
Dra. Dña. Yolanda Bustos Moreno

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

AVIONES, HELICÓPTEROS Y DRONES: PRESENTE Y FUTURO EN LOS INCENDIOS FORESTALES 119
D. Guillermo Alcántara Rodríguez

DESARROLLO TURÍSCO Y MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES EN EL SECTOR AÉREO: EL EJEMPLO DE CANARIAS 135
Dr. D. Francisco Santandreu Capón

EL CERTIFICADO DE OPERADOR DE TRANSPORTE AÉREO COMERCIAL 157
Dr. D. Eliseo Sierra Noguero

SOBRE LA LIBERALIZACIÓN DE TORRES DE CONTROL EN ESPAÑA: COMENTARIOS A LA SENTENCIA DEL TS DE 22/05/2023 177
Dr. D. Alfonso de Alfonso Bozzo

EL IMPACTO DE LA LIBERALIZACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO SOBRE LAS RELACIONES INDIVIDUALES DEL PERSONAL A BORDO DE AERONAVES: UN ANÁLISIS CRÍTICO DESDE LA PERSPECTIVA DEL DERECHO DE TRABAJO 201
Dra. Dña. Rosa María Rodríguez Romero

¿REINO UNIDO O UNIÓN EUROPEA?: IMPLICACIONES SOBRE LAS AEROLÍNEAS 227
D. Rafael Leal Pérez-Chao

CUESTIONES RELATIVAS A LA COMUNIDAD ESPECIAL POR TURNOS SOBRE AERONAVES PREVISTA EN EL LIBRO V DEL CÓDIGO CIVIL CATALÁN 239
D. Pau-Oriol Cosialls Perpinyà

SECCIÓN 2ª: SECCIÓN ESPACIAL

THE NEW SPACE CONTRIBUTION TO THE EUROPEAN SPACE DEFENSE EFFORT: A PROVISIONAL APPRAISAL FROM A LAWYERS' APPROACH 277
Mr. Raphaël Milchberg, Mr. Jean-François Mayence, LLM

OBJETO Y FINES DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA: ALCANCE NORMATIVO. 303
Dr. D. Efrén Díaz Díaz

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

APROXIMACIÓN AL ESTATUTO DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA 333
D. Rafael Harillo Gómez-Pastrana

LA PERSPECTIVA ADMINISTRATIVA DEL ESTATUTO DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA 351
D. Javier Medina Castro

PRINCIPALES ÍTEMS QUE DEBERÍA INCLUIR LA LEY ESPACIAL ESPAÑOLA 371
Dra. Dña. Elisa González Ferreiro

GESTIÓN DEL TRÁFICO ESPACIAL 423
D. Iván García Luengo

CONSTELACIONES DE SATÉLITES Y ASTRONOMÍA: NECESIDAD DE UNA REGULACIÓN INTERNACIONAL 449
D. Rafael Moro Aguilar, LLM

UTILISATION OF SPACE RESOURCES AND ITS OUTER SPACE ENVIRONMENTAL IMPACT: APPLICATION OF THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE TO THE PROTECTION OF THE ENVIRONMENT OF OUTER SPACE AND ITS CELESTIAL BODIES FROM SPACE MINING ACTIVITIES 473
D. Leonardo Alberto López Marcos, LLM

SECCIÓN 2.1: LOBBY LUNAR LATINO

EL OBSERVATORIO ULTRAVIOLETA LUNAR 533
Dra. Dña. Ana Inés Gómez de Castro

DISEÑO DE UNA CÁMARA DE CAMPO ANCHO PARA EL OBSERVATORIO ULTRAVIOLETA LUNAR (OUL) 557
D. Joan Manel Casalta, D. Carlos Miravet y D. Gonzalo Taubmann

LA IMPORTANCIA DE LA COLABORACION INTERNACIONAL . . . 567
D. Rafael Harillo Gómez-Pastrana

NORMATIVA APLICABLE A LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA LUNA 577
Dra. Dña. Marta Gaggero

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

PROYECTO VLF LUNAR 591
D. Mario Esquivel Lizondo

ALCE - AGENCIA LATINOAMERICANA Y CARIBEÑA DEL ESPACIO, DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES 607
D. Fermín Romero Vázquez

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y CERTIFICACIÓN EN EL EJÉRCITO DEL AIRE Y EL ESPACIO

THE SPANISH AIR AND SPACE FORCE ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY POLICY AND CERTIFICATION

Excmo. Sr. D. Rafael Gómez Blanco
Doctor Ingeniero Aeronáutico General de División del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire y del Espacio. Director de Ingeniería e Infraestructuras del Mando del Apoyo Logístico

rafaelgomez@ea.mde.es

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 1.1. Contexto Fáctico del Problema Jurídico. 1.2. Factores Técnicos Diferenciales. 2. CONVENCIÓN REGULATORIA. 2.1. El Marco Nacional. 2.2. El Marco Internacional. 3. EL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL EA. 3.1. Estructura y responsabilidades en el SGA-EA 4. COMBUSTIBLES SOSTENIBLES DE AVIACIÓN. 4.1. Certificación de seguridad o aeronavegabilidad. 4.2 Certificación de sostenibilidad. 5. CONCLUSIONES. 6. BIBLIOGRAFÍA.

Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial Nº3 | DICIEMBRE 2023 |oja.observatoriojuridico@gmail.com
Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Resumen: En este artículo se presenta el contexto formal del ordenamiento sobre sostenibilidad ambiental en el ámbito de la Defensa, haciendo aplicación expresa al caso del Ejército del Aire y del Espacio (EA). Para ello, se revisa el marco normativo nacional e internacional sobre el que se articula su Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y sus relaciones. Un sistema integrado, de gestión y control centralizados, y ejecución descentralizada, que abarca a todas las unidades del Ejército del Aire y del Espacio, incluyendo sus operaciones militares. Esta arquitectura ha permitido la certificación del EA en su conjunto, según la UNE-EN ISO 14001 y de sus Centros Logísticos principales según la UNE-EN-ISO 50001. Se analizan las dificultades específicas para aplicar los principios de sostenibilidad y descarbonización al ámbito de las operaciones aéreas, presentándose de forma específica el empleo de combustibles sostenibles de aviación como la iniciativa más viable en el corto plazo. Una iniciativa en la que el EA está plenamente involucrado.

Abstract: *This article presents the main environmental sustainability regulations and policies in the Spanish Ministry of Defence, taking into account both national and international perspectives. Specific application to the Spanish Air and Space Force (SpAF) is presented. The SpAF Integral Environmental Control Management System is described, paying special attention to its centralized control and decentralized execution strategy. All the SpAF units have been certified as per ISO-14001 as part of this Environmental Management System. Specific certification has been also obtained for its three main Air Depots (Albacete, Madrid and Sevilla) as per ISO-50001. Sustainability principles application to military operations presents specific challenges, especially for air operations decarbonisation. Sustainable Aviation Fuels are described as one of the more promising initiatives to face this challenge in the short term.*

Palabras Clave: Sostenibilidad. Medio Ambiente. Certificación. Aeronavegabilidad. Descarbonización. Combustible Sostenible de Aviación. ISO-14001. ISO-50001

Key Words: *Sustainability. Environment. Certification. Airworthiness. Sustainable Aviation Fuels. Decarbonization. ISO-14001. ISO-50001*

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto fáctico del problema jurídico

España es uno de los países del mundo más avanzados en su compromiso para luchar contra el cambio climático, lo que se ha traducido en un extenso marco regulatorio que abarca todas las instancias de la Administración del Estado.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Si bien es cierto que la Ley 7/2021[1], excluye expresamente de su aplicación al ámbito de la Defensa, esta limitación busca únicamente proteger la seguridad de los ciudadanos mediante la preservación de las capacidades de Defensa Nacional, según se expresa textualmente en su disposición adicional primera:

> *«Quedan excluidos del ámbito de aplicación de esta ley los equipos, sistemas de armas, instalaciones y actividades cuyo propósito sea la protección de los intereses esenciales de la Defensa Nacional y de la Seguridad Pública»*

Excepción hecha de la salvaguarda antes mencionada, la legislación y las políticas del Ministerio de Defensa en lo relativo a lucha contra el cambio climático se pueden considerar no solo alineadas con la política general del Estado en esta materia, sino que se encuentran entre las más comprometidas. Este compromiso nacional es además consistente con las políticas de nuestros principales aliados militares.

En este contexto, el Ejército del Aire y del Espacio (EA) ha sido uno de los pioneros en la aplicación de las Políticas de Protección del Medio Ambiente a todas sus unidades, implantando un Sistema Integral de Gestión Medio Ambiental en todas sus instalaciones, y certificando todas sus unidades de forma conjunta en el año 2000 según la Norma UNE-EN ISO[2].

Siguiendo fiel a este compromiso, el EA ha ampliado el alcance de su certificación a la norma UNE-EN ISO 50001[3] que inicialmente ha sido obtenida para sus tres Maestranzas Aéreas: Albacete, Madrid y Sevilla en 2022.

1.2. Factores técnicos diferenciales

Pero el compromiso del EA no solo se aplica a situaciones comunes sino también al entorno de las operaciones militares, lo que supone un reto tanto técnico como organizativo, debiendo tener en cuenta estas consideraciones desde el inicio del planeamiento.

En este sentido, uno de los principales desafíos técnicos a resolver en el ámbito militar es cómo conjugar todos los compromisos anteriores con el uso de armamento y de combustibles fósiles, elementos de gran potencial contaminante. Para ello, el empleo del armamento en el EA se realiza en las cantidades estrictamente necesarias, para aquellas situaciones de instrucción, adiestramiento u operación que así lo exigen. Todo ello, teniendo siempre en consideración minimizar los efectos y descontaminar aquellos residuos que se produzcan du-

---

1. Ley 7/2021, de 20 de mayo, *de cambio climático y transición energética*. BOE» núm. 121, de 21/05/2021.
2. Asociación Española de Normalización (2015). *Sistemas de gestión ambiental*. (UNE-EN ISO 14001).
3. Asociación Española de Normalización (2018). *Sistemas de Gestión Energética*. (UNE-EN ISO 50001).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

rante su empleo necesario, para mantener la capacitación que requiere la Defensa Nacional.

En cuanto al empleo de combustibles fósiles, hoy imprescindibles para garantizar las operaciones militares en general y las aéreas en particular, a un control exhaustivo de los riesgos de contaminación y residuos del propio combustible, se unen sólidas iniciativas para el uso de combustibles sostenibles de aviación (*Sustainable Aviation Fuels*, SAF). Estos combustibles son la apuesta de la comunidad aeronáutica mundial para afrontar la descarbonización a corto plazo, una iniciativa en la que el Ejército del Aire y del Espacio participa de forma decidida[4].

En este artículo se describe el entorno formal de la protección ambiental en el ámbito de la Defensa, presentando también el entorno internacional. Seguidamente, se describirán las principales características del Sistemas de Gestión Ambiental del Ejército del Aire y del Espacio y sus certificaciones. Se reseñan a continuación los factores más importantes a tener en consideración para el empleo de combustibles sostenibles de aviación en las operaciones aéreas. Finalmente, se presentan las principales conclusiones.

2. CONVENCIÓN REGULATORIA

2.1. El Marco Nacional

Como se ha mencionado en la introducción, el Ministerio de Defensa ha establecido una rigurosa política de protección medioambiental que, desde los años 90, ha ido trasladando a su regulación interna, destacando:

- La Directiva 107/1997[5]. Que establece que la política medioambiental de este Ministerio se basará en un desarrollo sostenible, compatible con la misión de las Fuerzas Armadas. Fija como sus objetivos la conservación, la protección y la mejora de las condiciones ambientales de los terrenos gestionados por el Departamento.

- La Instrucción 56/2011[6], desarrolla y concreta la Directiva anterior, fijando los principios y objetivos ambientales, y estableciendo como herramienta fundamental del Ministerio de Defensa para conseguir estos objetivos la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) conforme

4. GÓMEZ BLANCO, R. (2023). Capítulo. *Los Combustibles Sintéticos en la Aviación Militar. Combustibles Sintéticos de Aviación*. Libro Blanco de la Aviación. AH2A.

5. Directiva 107/1997 del Ministro de Defensa, *sobre protección de medioambiente en el ámbito del Departamento*.

6. Instrucción 56/2011 del Secretario de Estado de Defensa, *sobre sostenibilidad ambiental y eficiencia energética en el ámbito del Ministerio de Defensa*.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

a la norma UNE EN ISO-14001, que establece los principios fundamentales del diseño, y aplicación del SGA y permite evaluar el comportamiento ambiental de sus instalaciones.

Estas dos regulaciones han servido como base para el establecimiento de las políticas medioambientales del Departamento, y para fundamentar el progreso de Ejércitos y Armada en el establecimiento de medidas contra el cambio climático.

Pero esta política medioambiental no se ha limitado a los aspectos más generales de lucha contra el cambio climático. También ha alcanzado un valor estratégico, de forma coordinada con las Políticas de Seguridad Europea y Atlántica, que después se van a describir en detalle.

Prueba de este compromiso estratégico está la inclusión de una línea de acción sobre lucha contra el cambio climático tanto en la Directiva de Defensa Nacional, como en la Directiva de Política de Defensa promulgadas en 2020, que las establecen como objetivos prioritarios.

Finalmente, estas directrices se han concretado a principios del mes de marzo de 2023 en la emisión de la nueva Directiva de Defensa sobre la actuación del Departamento en materia de Cambio Climático, que aboga por la integración de capacidades y esfuerzos militares y civiles para paliar las consecuencias de este fenómeno global, dentro de las alianzas estratégicas de España y en coordinación con nuestros aliados.

En aplicación de la regulación anterior, el Jefe del Estado Mayor del Aire (JEMA) establece por primera en el año 2014 la política medioambiental en el ámbito específico del Ejército del Aire y del Espacio, que es renovada en 2017. En ella, el EA implementa en todas sus dependencias un Sistema de Gestión Ambiental, establece sus objetivos estratégicos y declara la IG 90-31[7], como norma fundamental del sistema.

La IG 90-31 es promulgada en el año 2016, y en ella se definen de forma concreta la organización, funciones y responsabilidades del SGA del EA y se declara el principio de compatibilidad de las misiones del Ejército del Aire y del Espacio con la protección del medioambiente.

Conforme a lo establecido en la Política Ambiental del EA, la IG 90-31 establece que el SGA del EA estará basado en la Norma UNE-EN-ISO 14001 y que se certificará conforme a la misma por una Entidad Nacional de Acreditación (ENAC). Igualmente, atendiendo a la inclusión de la Gestión Energética en la Gestión Ambiental, determina que el SGA del EA deberá ser conforme a la Norma UNE-EN-ISO 50001 Sistemas de Gestión Energética.

Finalmente en 2022, se emite la Directiva del JEMA 22/2022, por la que se implanta el Plan de Racionalización de Consumo Energético en el Ejército del

7. Ejército del Aire y del Espacio. Instrucción General (2016). *El Sistema de Gestión Ambiental del EA*. (IG 90-31).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Aire y del Espacio, introduciendo medidas a corto, medio y largo plazo que aseguren una utilización óptima de la energía.

2.2. El Marco Internacional

2.2.1. La Unión Europea

La Unión Europea ha establecido la lucha contra el Cambio Climático y la degradación del medio ambiente como uno de sus vectores esenciales como parte de su Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD)[8]

Esta importancia se manifiesta en las más diversas iniciativas, entre las que se puede destacar la Hoja de Ruta sobre cambio climático y defensa del Servicio Europeo de Acción Exterior (SEAE)[9]. En ella se identifica el incremento de las amenazas que supone el cambio climático, y cómo afecta de manera fundamental a nuestra seguridad a largo plazo. Para mitigar estos efectos establece medidas concretas que permitan abordar la creciente conexión entre clima y seguridad. En este sentido, recomienda tener en consideración durante la planificación y ejecución de las misiones y operaciones de la PCSD aquellos factores asociados al cambio climático.

También subraya la necesidad de aumentar las inversiones en defensa del medio ambiente y menciona específicamente la necesidad de aumentar la innovación tecnologías de doble uso en combustibles y sistemas de propulsión neutros en carbono para aeronaves, buques y otros vehículos militares.

En esa misma línea, la Brújula Estratégica de la Unión Europea[10] plantea el objetivo estratégico común de «*conseguir una mejora global de la eficiencia energética y una drástica reducción de la huella medioambiental de nuestras misiones y operaciones de la PCSD, en consonancia con el objetivo de neutralidad climática de la Unión para 2050 como parte del Pacto Verde Europeo, sin reducir la eficacia operativa*», todo ello mediante la potenciación de las tecnologías verdes.

Estos objetivos tienen especial relevancia en estos momentos, debido a la presidencia del Consejo que España ostenta durante el segundo semestre de 2023.

8. Parlamento Europeo (2022). *Fichas Temáticas sobre la Unión Europea. La política exterior: objetivos, mecanismos y resultados*. La política exterior: objetivos, mecanismos y resultados | Fichas temáticas sobre la Unión Europea | Parlamento Europeo (europa.eu).

9. Resolución del Parlamento Europeo, de 7 de junio de 2022, *sobre la Hoja de ruta del SEAE sobre cambio climático y Defensa* (2021/2102(INI)).

10. Consejo de la Unión Europea (2022). Strategic Compass for Security and Defense. A Strategic Compass for Security and Defence | EEAS (europa.eu).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

2.2.2. La Organización del Tratado del Atlántico Norte

La Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) refleja por primera vez la importancia del cambio climático en el Documento Estratégico de la Alianza acordado en Lisboa en 2010[11].

En avance a esta postura a nivel estratégico de la OTAN, sus diversas de instituciones relacionadas con el desarrollo tecnológico y la estandarización habían iniciado ya profundos análisis sobre el impacto climático en general, muy centrados en el estudio de combustibles alternativos en particular, debido a su impacto en las operaciones militares. Entre ellos, hay que destacar las actividades de su Organización de Ciencia y Tecnología (Science and Technology Organization, STO)

Desde entonces, la preocupación de los aliados de forma individual y colectiva por este asunto ha crecido exponencialmente hasta nuestros días, culminando con su inclusión de forma decidida en el Concepto Estratégico de la OTAN de 2022[12]. Prueba de ellos son las palabras del Secretario General de la OTAN Jens Stoltenberg en la cumbre de Madrid de 2022, en las que puso de manifiesto el objetivo de la Alianza de reducir en un 45% las emisiones de efecto invernadero en 2030, para alcanzar la neutralidad neta en 2050[13].

El compromiso colectivo de la OTAN ha calado profundamente en todos los aliados, de manera que cada nación ha ido incorporando de forma paulatina estos principios en su regulación nacional. En el ámbito aeroespacial, este hecho se ha puesto de manifiesto de forma muy especial en la Conferencia de Jefes de Estado Mayor de las Fuerzas Aéreas aliadas de 2022[14], y en la que casi treinta Jefes de Estado Mayor del Aire y del Espacio firmaron una Declaración de Intenciones para colaborar sobre el Cambio Climático.

Fruto de todas las iniciativas y directrices antes mencionadas, la OTAN ha emitido numerosos acuerdos de estandarización (*Standarization Agreements*, STANAG), que establecen los principios de actuación y guías técnicas para la protección medioambiental en el ámbito de la Alianza, tanto en operaciones como en entrenamiento, y al que se han adherido la mayor parte de los aliados, entre ellos España.

---

11. LABORIE IGLESIAS, M. (2010). *Resultados de las cumbres de Lisboa*. Documento de análisis del Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE) Nº 15/2010.

12. Organización del Tratado del Atlántico Norte (2022). *Strategic Concept*. 290622-strategic-concept.pdf (nato.int).

13. Euronews (2022). Reuters. La OTAN reducirá sus emisiones en un 45% para 2030 y será neutra en carbono para 2050: Stoltenberg | Euronews.

14. Royal Air Force. *Global Air and Space Chiefs Conference. (2022)* Global Air and Space Chief's Conference 2022 | Royal Air Force (mod.uk).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3. EL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL EA

Como se ha mencionado en la introducción, el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) del Ejercito del Aire y del Espacio (SGA-EA) es su principal herramienta para gestionar y minimizar el impacto ambiental negativo de las actividades del EA, permitiendo compatibilizar el concepto de desarrollo sostenible con el mantenimiento de su operatividad y capacidades militares. Asimismo, actúa como herramienta para la verificación del cumplimiento de la normativa ambiental, incluyendo la legislación, los procedimientos internos del Ejército del Aire y del Espacio y otros acuerdos nacionales e internacionales en el ámbito del Medio Ambiente.

La principal regulación del SGA-EA es la IG 90-31, responsabilidad del Mando de Apoyo Logístico (MALOG), que desarrolla la Política Ambiental del Ejército del Aire y del Espacio, establece la estructura organizativa del SGA-EA y determina los recursos necesarios para su adecuada implantación y mantenimiento en sus Unidades, Centros y Organismos, permitiendo identificar y gestionar todos sus aspectos ambientales.

Para ello, la IG despliega las medidas previstas en el apartado segundo de la Instrucción del SEDEF 56/2011, que determina en su punto tercero, que «*el Ejército de Tierra, la Armada, el Ejército del Aire, los Cuarteles de los Órganos Directivos y los Organismos Autónomos tenderán a unificar los Sistemas de Gestión Ambiental implementados dentro de su estructura con la finalidad de que su mantenimiento y certificación resulten más operativos y se optimicen los recursos asignados*».

Uno de los principales retos que afrontó la IG en su desarrollo fue normalizar y unificar todos los Sistemas de Gestión Ambiental implantados previamente en las Unidades del EA, integrándolos en un único Sistema de Gestión Ambiental Corporativo del Ejército del Aire y del Espacio, el SGA-EA, de aplicación en todas y cada una de las Unidades, en los aspectos particulares que pueda afectarles.

En base a la Política Ambiental definida por el EA, y refrendada por su Jefe de Estado Mayor, el SGA-EA está compuesto por un grupo de elementos interrelacionados que permiten establecer objetivos concretos, poner los medios para cumplirlos y establecer los mecanismos para verificar su cumplimiento y desviaciones, en su caso. Para ello, incluye la estructura ambiental, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios.

Además de la propia IG, el SGA del EA se desarrolla de forma concreta en la siguiente estructura procedimental:

A) PROCEDIMIENTOS: Establecen el desarrollo y sistemática del SGA del EA. Serán desarrollados y gestionados dentro del MALOG, que cuenta para ello de una estructura organizativa específica dentro de su Dirección de Ingeniería e Infraestructuras. Los procedimientos son de dos tipos:

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— Procedimientos Generales (PG): Cubren los requisitos de la norma ISO 14001 en vigor. Son comunes en su totalidad a todas las Unidades del Ejército del Aire, independientemente de las actividades que desarrollen.

— Procedimientos Específicos (PE): Se estructuran para realizar el seguimiento y medición de aspectos ambientales específicos propios de las Unidades del EA, así como para permitir un adecuado control operacional de sus actividades. Su grado de aplicación en una Unidad depende de las actividades que en ella se desarrollen y de los aspectos ambientales identificados.

B) REGISTROS: Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas. Será responsabilidad de las Unidades el mantener los registros actualizados con información veraz y precisa.

3.1. Estructura y responsabilidades en el SGA-EA

De forma análoga al resto de regulaciones del Ministerio de Defensa en lo relativo a jerarquía y Mando, el SGA-EA establece una jerarquía de responsabilidades de la protección ambiental atendiendo a la Cadena de Mando establecida, iniciándose ésta en los puestos de mayor responsabilidad y jerarquía: el JEMA y los Mandos correspondientes, siendo el MALOG el garante de la dirección, coordinación y supervisión técnica del proceso. Esta cascada jerárquica sigue las relaciones orgánicas y funcionales establecidas para la definición, planificación, ejecución y control de las operaciones militares, tanto reales como de instrucción. De forma progresiva, la Cadena de Mando va descendiendo hasta llegar a aquellos puestos en los que prima la ejecución y el control, ya que todos ellos son responsables de que dichas actividades se desarrollen con la mayor eficacia operativa pero previniendo, en la medida de lo posible, el impacto negativo de las mismas en el Medio Ambiente.

Debido a la complejidad que esta responsabilidad tiene para todos los escalones de Mando, se establece un Sistema de Asesoramiento y Gestión Ambiental (SAGA) que proporcione:

— Asesoramiento ambiental en todos los niveles de Mando, proporcionándoles la información necesaria para minimizar los riesgos ambientales en la definición, planeamiento, ejecución y control de las operaciones militares, según corresponda.

— Capacidad de Gestión de la actividad de protección ambiental, para su ejecución con el mayor grado de eficiencia y la menor repercusión ambiental.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Para posibilitar sus funciones, el SAGA tiene una relación técnica y funcional en sus distintos elementos dependientes orgánicamente de los distintos niveles de la Cadena de Mando. En la Tabla 1 se resume el elemento de SAGA encargado del asesoramiento de cada nivel de la Cadena de Mando, así como la dependencia de dichos elementos, establecida en cuatro niveles:

— Primer Nivel: JEMA.

— Segundo Nivel: Jefes de los Mandos de los que dependan orgánicamente Unidades de Mantenimiento de Infraestructuras (UMI).

— Tercer Nivel: Jefes de Unidad.

— Cuarto Nivel: Jefes de los diversos sub-elementos orgánicos que componen las Unidades.

Tabla 1. Elementos orgánicos y su relación en la Cadena de Mando y en el Sistema de Asesoramiento y Gestión Ambiental

Elemento del Sistema de Asesoramiento y Gestión Ambiental (SAGA)	**Órgano de la Cadena de Mando al que asesora**
Sección de Protección del Medio Ambiente (SEPMA)	JEMA, MALOG,
Negociado de Medio Ambiente del Mando (NEMA)	Jefatura del Mando
Negociado de Medio Ambiente de la Unidad Mantenedora de Infraestructura (NUMI)	Jefe de UMI
Oficina de Coordinación Ambiental (OCAM) de la UCO	Jefe de Unidad
Supervisor Ambiental de Área (SAMA) de la UCO	Jefe de área en Unidad

Fuente: IG 90-31

La rigurosa aplicación de los principios y responsabilidades antes descritos han supuesto un reto importante que ha permitido al Ejército del Aire y del Espacio situarse entre las Fuerzas Aéreas líderes del mundo en protección del Medio Ambiente.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

4. COMBUSTIBLES SOSTENIBLES EN AVIACIÓN

En los apartados anteriores se han tratado en sentido amplio los diversos aspectos formales y regulatorios que gobiernan las políticas ambientales del Ministerio de Defensa en general y del Ejército del Aire y del Espacio en particular, que han permitido realizar importantes avances en esta área durante los últimos años.

Se ha mencionado además la reducción de gases de efecto invernadero como uno de los retos tecnológicos principales para continuar cumpliendo con este compromiso. Estos objetivos están recogidos de forma expresa en la Ley 7/2021 y sus objetivos de neutralidad en 2050, y pueden tener un importante impacto en las operaciones militares que usan combustibles fósiles, especialmente en las operaciones aéreas, dado su extensivo empleo y dificultades técnicas.

Hasta que el desarrollo de las nuevas tecnologías haga posible el uso de otros medios de energía sostenibles de gran densidad específica, como el hidrógeno en sus diversas formas, los Combustibles Sostenibles de Aviación (SAF) abren la puerta a un empleo sencillo, con una notabilísima reducción neta de la huella de carbono (que podría llegar casi al 100%) y sin modificaciones relevantes en aeronaves ni infraestructuras, siempre que se empleen en composiciones y porcentajes de mezcla que les permitan ser usados como combustibles convencionales, denominados *drop-in*.

Aunque la baja producción y el elevado coste actual de los SAF son una barrera para su uso extensivo, el incremento de su producción en los países de nuestro entorno, y las políticas estatales de apoyo a estos combustibles, como el *European Green Deal*[15] de la Unión Europea o el *Grand Challenge*[16] del Gobierno de los Estados Unidos, pueden aumentar de forma decidida su disponibilidad y accesibilidad en el corto y medio plazo.

Pero para poder garantizar su uso sin riesgos y limitaciones, la normativa en vigor exige rigurosos procesos de certificación que garanticen dos aspectos fundamentales: La seguridad en la operación o aeronavegabilidad y la certificación de sostenibilidad. Ambas se tratan en detalle a continuación.

15. Consejo Europeo de la Unión Europea (2019) *European Green Deal*. Pacto Verde Europeo - Consilium (europa.eu).

16. The White House (2021). *Grand Challenge*. FACT SHEET: Biden Administration Advances the Future of Sustainable Fuels in American Aviation | The White House.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

4.1. Certificación de seguridad o aeronavegabilidad

Las aeronaves y sus sistemas están sometidos a rigurosos procesos de verificación de sus características de diseño, mantenimiento y operación, que permitan garantizar tanto sus actuaciones como su seguridad o aeronavegabilidad[17].

Dado el carácter eminentemente transfronterizo de la actividad aeronáutica, desde sus inicios se ha desarrollado una regulación internacional que armonizara el diseño y operación de las aeronaves, y garantizara en definitiva su seguridad operacional. Bajo los auspicios de las Naciones Unidas, en 1944 fue firmado el Convenio de Chicago que regulara los aspectos anteriores, constituyéndose bajo su amparo una agencia específica para el desarrollo de la seguridad operacional en las aeronaves, la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI)[18]. Si bien es cierto que el Convenio de Chicago excluye del ámbito de su regulación a las Aeronaves de Estado, entre las que se encuentran las militares, tanto la normativa como los estándares técnicos desarrollados por OACI, son ampliamente aceptados también en el ámbito militar.

OACI cuenta hoy con 193 estados asociados y todas las organizaciones relevantes en el ámbito de la aviación. Todos ellas trabajan de forma coordinada para desarrollar los Estándares y Prácticas Internacionales Recomendados (*International Standards and Recommended Practices*, SARP), referencia obligada para las regulaciones nacionales, que las adaptan a normativas nacionales de obligado cumplimiento. Estos SARP (unos 12.000 hasta la fecha) se organizan en 19 anexos específicos al Convenio de Chicago, dos de los cuales incluyen de forma específica aspectos regulatorios sobre la certificación de los SAF: Anexo 8, *Aeronavegabilidad de aeronaves* y Anexo 16, *Protección al Medioambiente*.

En el ámbito europeo, es la Agencia Europea de Seguridad Aérea (European Aviation Safety Agency, EASA), fundada en 2003 a partir del Reglamento CE1592/2002[19], el regulador civil en materia de aviación, que coordina y desarrolla los dictámenes de OACI. Formado por los miembros de la Unión Europea y algunos países asociados como Suiza o Noruega, recoge la mayor parte de las atribuciones de los reguladores nacionales europeos que la precedieron. Su formalismo regulador se establece a través de la normativa aprobada por la Comisión Europea y la regulación técnica que de ella deriva.

En el ámbito militar, la autoridad de aeronavegabilidad es nacional, correspondiendo en la actualidad en España al Director General de Armamento y Material del Ministerio de Defensa, según el Reglamento de Aeronavegabilidad

17. CUERNO REJADO, C. (2008). *Aeronavegabilidad y Certificación de Aeronaves*. Ediciones Paraninfo.

18. Organization de Aviacion Civil lnternacional (2006). *Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Novena edición*. (Doc 7300/9) Convention on International Civil Aviation. Ninth Edition - 2006 (icao.int).

19. Reglamento (CE) nº 1592/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de julio de 2002, *sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil y por el que se crea una Agencia Europea de Seguridad Aérea*.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

de la Defensa[20] en vigor, aunque la armonización o la adopción directa de normativa civil es cada vez más común en términos generales, y de forma específica en el ámbito de los combustibles de aviación.

En este marco regulatorio, los combustibles de aviación son un elemento fungible que es repostado a las aeronaves para su uso y no es normalizado de forma directa por la autoridad aeronáutica, como sí lo por ejemplo son los repuestos de avión. El combustible en sí no es certificado como parte del proceso de Certificación Inicial o de Tipo, en el cual se determina la seguridad o aeronavegabilidad del diseño, pero sí incluido en el listado de aprobaciones de uso que presenta el fabricante.

La inclusión de nuevos combustibles pasa por tanto por un proceso de modificación de la certificación de la aeronave, si éstos combustibles presentan propiedades diferentes a los de diseño, o por una simple verificación, si los nuevos combustibles presentan las mismas propiedades que los originales. Éste sería el caso de los SAF del tipo *drop-in*, antes mencionados.

4.1.1. Normativa de aprobación del SAF

La principal regulación de empleo de combustibles de aviación en las Fuerzas Armadas es la NME-3004/2023[21]. En ella, se contempla la autorización de empleo de combustibles sostenibles semi-sintéticos o co-procesados, hasta una mezcla con combustibles tradicionales del 5%, dejando a la aprobación de las ingenierías responsables de los distintos Sistemas de Armas la posibilidad de uso de Combustibles Sintéticos, tomando como referencia a los siguientes corpus de normas internacionalmente aceptadas:

— Los estándares de la American Society for Testing and Materials (ASTM), que regulan la aprobación de uso de combustibles fósiles convencionales y sintéticos, destacando: el ASTM D1655[22], que establece los requisitos para los combustibles Jet A y Jet A-1 de turbinas de aviación e incluye el listado de aditivos aceptados para ser utilizados en motores y aeronaves; el ASTM D4054[23], que proporciona procedimientos para el desarrollo de nuevos combustibles de turbinas de aviación; y el ASTM D7566[24], dedi-

20. Real Decreto 866/2015, de 2 de octubre, por el que se aprueba el *Reglamento de Aeronavegabilidad de la Defensa*. BOE núm. 255, de 24 de octubre de 2015.

21. Norma Militar Española (2023). *Combustible para Turbinas de Aviación, Tipo Queroseno, JET A-1 (NATO F-35) y JP-8 (NATO F-34)* (NME-3004/2023).

22. American Society for Testing and Materials (2022). Standard Specification for Aviation Turbine Fuels. (ASTM D1655).

23. American Society for Testing and Materials (2022). *Standard Practice for Evaluation of New Aviation Turbine Fuels and Fuel Additives*. (ASTM D4054).

24. American Society for Testing and Materials (2022). *Standard Specification for Aviation Turbine Fuel Containing Synthesized Hydrocarbons*. (ASTM D7566).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

cado a la producción de combustibles para turbinas de aviación basados en mezclas de compuestos sintéticos con combustibles convencionales.

— Los Acuerdos de Estandarización STANAG-OTAN, destacando el STANAG/AFLP 3747[25], que identifica las características mínimas que deben cumplir los combustibles de aviación.

4.2 Certificación de sostenibilidad

En sentido estricto, los SAF son una combinación de hidrocarburos de composición análoga a los combustibles fósiles. Por este motivo, las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (*Green House Effect*, GHI) durante el proceso de combustión serán análogas en ambos casos si únicamente se tiene en cuenta su fase final de empleo.

Para evaluar el beneficio neto de los SAF frente a los combustibles fósiles es por tanto imprescindible analizar el ciclo de vida completo de este SAF (*Life Cycle Analysis*, LCA), teniendo en cuenta además del uso final en aeronave: la captura de carbono de las materias primas; la generación de GHE en la recolección o transporte de las materias primas; el proceso mismo de producción del combustible y el almacenamiento y transporte del combustible.

Por todo lo anterior, para garantizar que un SAF cumple con los requisitos de sostenibilidad, debe superar un completo proceso de certificación, a través del que se determina tanto su LCA, como el cumplimiento de los criterios mencionados antes. La certificación se formaliza a través de la revisión técnica y auditoría de su ciclo de producción completo, por parte de una entidad certificadora reconocida (*Certification Body*, CB), según los criterios técnicos específicos recogidos en el Esquema de Certificación Sostenible (*Sustainability Certification Scheme*, SCS) que se le aplique. Este proceso de certificación de sostenibilidad, es mucho menos complejo y caro que el de certificación técnica o de seguridad antes mencionado, y es de carácter voluntario.

Una vez obtenida la certificación de sostenibilidad de un combustible, ésta da acceso a los mecanismos de mercado de derechos de emisiones en el ámbito aeronáutico, actualmente armonizados, y que estarán funcionando inicialmente hasta 2030, y entre los que destacamos el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE (RCDE UE), aplicable en vuelos intraeuropeos, y el mecanismo OACI-CORSIA, para vuelos con origen o destino en países extraeuropeos.

La certificación de sostenibilidad y seguridad de los SAF descritas, junto con las políticas de impulso a la producción que han sido mencionadas previamente, deben conseguir un importante aumento de la disponibilidad de Combustibles

25. Organización del Tratado del Atlántico Norte – Standarization Agreement. (2019). *Especificaciones – Guía (estándares mínimos de calidad) de los combustibles para motores de turbina de aviación (F-24, F-27, F-34, F-35, F-37, F-40 Y F-44)*. (STANAG/AFLP 3747).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Sostenibles de Aviación que ayuden de forma decidida a conseguir los objetivos de descarbonización establecidos.

Hoy, la mayor parte de las aeronaves en servicio en el EA cuentan con una aprobación de uso de SAF en proporciones de hasta el 50%, según lo recogido en los estándares antes mencionados, lo que permitiría una importante reducción en las emisiones, siempre que se dispusiera de combustible sostenible en cantidades suficientes para abastecer las misiones previstas. El EA continúa apoyando estos desarrollos y aprobaciones mediante la ejecución de ensayos y el uso de nuevos combustibles, preparándose para un futuro cercano con disponibilidad de SAF[26].

5. CONCLUSIONES

El compromiso con la sostenibilidad ambiental y la protección del Medio Ambiente, en su sentido más amplio, es una de las prioridades del Ministerio de Defensa en general y del Ejército del Aire y del Espacio en particular.

Este compromiso alcanza a todos los ámbitos de actuación del EA, habiéndose establecido mecanismos regulatorios y técnicos que han permitido su aplicación compatible con las misiones de las Fuerzas Armadas.

Para estructurar, planear, ejecutar y supervisar todas las funciones de sostenibilidad y protección medioambiental, el EA se ha dotado de un Sistema de Gestión Ambiental de carácter integral, que abarca a todas las Unidades, Centros y Organismos del EA, y que le ha permitido certificar a todo el Ejército del Aire y del Espacio de acuerdo con la UNE-EN ISO 14001 y a sus Centros Logísticos principales según la UNE-EN-ISO 50001.

Un reto importante para continuar en esta senda se asocia al cumplimiento de los exigentes objetivos de descarbonización y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente por el potencial impacto en las operaciones militares en general y aéreas en particular, que realizan un uso extensivo de los combustibles fósiles. El desarrollo, potenciación y certificación de los Combustibles Sostenibles de Aviación (*Sustainable Aviation Fuels*, SAF), son una de las opciones más viables en el corto plazo para conseguir estos objetivos. Una iniciativa en la que el EA está plenamente involucrado.

26. CABEZAS CASTAÑO, E. (2022). *Estudio para la aprobación de uso de Biocombustible en aeronave CASA C101 del EA*. Trabajo Fin de Master. Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y Aeroespacial. Universidad de León.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Libros

CUERNO REJADO, C. (2008). *Aeronavegabilidad y Certificación de Aeronaves*. Ediciones Paraninfo.

GÓMEZ BLANCO, R. (2023). Capítulo. *Los Combustibles Sintéticos en la Aviación Militar. Combustibles Sintéticos de Aviación*. Libro Blanco de la Aviación. AH2A.

6.2. Artículos

LABORIE IGLESIAS, M. (2010). *Resultados de las cumbres de Lisboa*. Documento de análisis del Instituto Español de Estudios Estratégicos (IEEE) Nº 15/2010

EURONEWS (2022). Reuters. La OTAN reducirá sus emisiones en un 45% para 2030 y será neutra en carbono para 2050: Stoltenberg | Euronews.

6.3. Legislación, tratados, convenciones

— Directiva 107/1997 del Ministro de Defensa, *sobre protección de medioambiente en el ámbito del Departamento*.
— Ejército del Aire y del Espacio. Instrucción General (2016). *El Sistema de Gestión Ambiental del EA*. (IG 90-31)
— Instrucción 56/2011 del Secretario de Estado de Defensa, *sobre sostenibilidad ambiental y eficiencia energética en el ámbito del Ministerio de Defensa*.
— Ley 7/2021, de 20 de mayo, *de cambio climático y transición energética*. BOE núm. 121, de 21/05/2021.
— Organization de Aviacion Civil lnternacional (2006). *Convenio sobre Aviación Civil Internacional*. Novena edición. (Doc 7300/9) Convention on International Civil Aviation. Ninth Edition - 2006 (icao.int)
— Real Decreto 866/2015, de 2 de octubre, por el que se aprueba el *Reglamento de Aeronavegabilidad de la Defensa*. BOE núm. 255, de 24 de octubre de 2015.
— Reglamento (CE) nº 1592/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de julio de 2002, *sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil y por el que se crea una Agencia Europea de Seguridad Aérea*.
— Resolución del Parlamento Europeo, de 7 de junio de 2022, *sobre la Hoja de ruta del Servicio Europeo de Acción Exterior sobre cambio climático y Defensa*.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

6.4. Documentos Oficiales

— Consejo Europeo de la Unión Europea (2019) *European Green Deal*. Pacto Verde Europeo – Consilium (europa.eu).
— Consejo de la Unión Europea (2022). *Strategic Compass for Security and Defense*. A Strategic Compass for Security and Defence | EEAS (europa.eu)
— Organización del Tratado del Atlántico Norte (2022). *Strategic Concept*. 290622-strategic-concept.pdf (nato.int).
— Parlamento Europeo (2022). *Fichas Temáticas sobre la Unión Europea. La política exterior: objetivos, mecanismos y resultados*. La política exterior: objetivos, mecanismos y resultados | Fichas temáticas sobre la Unión Europea | Parlamento Europeo (europa.eu).
— Royal Air Force. *Global Air and Space Chiefs Conference. (2022)* Global Air and Space Chief's Conference 2022 | Royal Air Force (mod.uk)
— The White House (2021). *Grand Challenge*. FACT SHEET: Biden Administration Advances the Future of Sustainable Fuels in American Aviation | The White House.

6.5. Otras fuentes

— Asociación Española de Normalización (2015). *Sistemas de gestión ambiental*. (UNE-EN ISO 14001).
— Asociación Española de Normalización (2018). *Sistemas de Gestión Energética*. (UNE-EN ISO 50001).
— American Society for Testing and Materials (2022). *Standard Specification for Aviation Turbine Fuels*. (ASTM D1655).
— American Society for Testing and Materials (2022). *Standard Practice for Evaluation of New Aviation Turbine Fuels and Fuel Additives*. (ASTM D4054).
— American Society for Testing and Materials (2022). *Standard Specification for Aviation Turbine Fuel Containing Synthesized Hydrocarbons*. (ASTM D7566).
— Norma Militar Española (2023). *Combustible para Turbinas de Aviación, Tipo Queroseno, JET A-1 (NATO F-35) y JP-8 (NATO F-34)* (NME-3004/2023)
— Organización del Tratado del Atlántico Norte – Standarization Agreement. (2019). Especificaciones – *Guía (estándares mínimos de calidad) de los combustibles para motores de turbina de aviación (F-24, F-27, F-34, F-35, F-37, F-40 Y F-44). (STANAG/AFLP 3747).*
— Cabezas Castaño, E. (2022). *Estudio para la aprobación de uso de Biocombustible en aeronave CASA C101 del EA*. Trabajo Fin de Master. Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y Aeroespacial. Universidad de León.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

EL RUIDO Y EL TRANSPORTE AÉREO: UN EQUILIBRIO NECESARIO PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LA AVIACIÓN

THE NOISE AND AIR TRANSPORT: A NECESSARY BALANCE FOR AVIATION SUSTAINABILITY

Dña. Eva Santos González / Dña. Ana García Sainz-Pardo
SENASA (Servicios y Estudios para la Navegación Aérea y la Seguridad Aeronáutica)

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 2. LOS AEROPUERTOS DE INTERÉS GENERAL Y SU AFECCIÓN EN EL ENTORNO DEL JUSTO EQUILIBRIO. 3. PLANO LEGISLATIVO. 3.1. Normativa de Ruido Ambiental. 3.1.1. Índices Acústicos. 3.1.2. Áreas Acústicas. 3.1.3. Objetivos de Calidad Acústica. 3.1.4. Valores Límites de Inmisión y Emisión. 3.2. Normativa sectorial de aplicación: La Organización de Aviación Civil Internacional y el Reglamento UE n.º 598/2014 EU. 3.3. Un paso más en la evaluación del ruido: la afección a la salud. 3.4. La protección frente a la contaminación acústica y los derechos fundamentales. 4. NUEVOS RETOS PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TRANSPORTE AÉREO. 5. CONCLUSIONES. 6. BIBLIOGRAFÍA. 6.1. páginas WEB. 6.2. Jurisprudencia. 6.3. Legislación.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Resumen: En este artículo se presenta y recopila la regulación y jurisprudencia del ruido ambiental en relación con el transporte aéreo, a la par que apunta sus novedades más recientes, así como las líneas de investigación abiertas.

Abstract: *This article presents and compiles the regulation and jurisprudence of environmental noise about air transport while pointing out its most recent developments and open lines of research.*

Palabras Clave: Ruido ambiental; Transporte aéreo; Sostenibilidad de la aviación; Molestias acústicas;

Key Words: *Environmental Noise; Air Transport, Aviation Sustainability; Noise Annoyance;*

1. INTRODUCCIÓN

El derecho al transporte, la comunicación y el desarrollo de la economía deben desplegarse siempre desde el respeto al medioambiente y permitiendo un entorno saludable para la población circundante. La doctrina del justo equilibrio de los intereses en conflicto para gestionar el problema del ruido alrededor de los aeropuertos, fue fijada por el Tribunal Europeo de Derechos Humanos hace más de dos décadas. Sin embargo, la afección del ruido en la salud está siendo estudiada como nunca antes, además de los efectos de la aviación sobre la calidad del aire y el cambio climático, por lo que el desarrollo de nuevas políticas y normativas al respecto no cesa. Este artículo repasa su realidad normativa, así como los cambios apuntados hasta el momento.

2. LOS AEROPUERTOS DE INTERÉS GENERAL Y SU AFECCIÓN EN EL ENTORNO. EL JUSTO EQUILIBRIO

Los aeropuertos de interés general son aquellos que el Estado considera esenciales para el desarrollo económico y social del país y que tienen una relevancia estratégica para la conectividad aérea nacional e internacional. El régimen de estos aeropuertos se establece en el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, que regula su ordenación, su zona de servicio, sus servidumbres aeronáuticas y sus condiciones de uso. Estos aeropuertos contribuyen al crecimiento, la competitividad y la eficiencia de la economía española, al facilitar el transporte de pasajeros y mercancías, el turismo, el comercio exterior y la cohesión territorial.

Unido a ello, el transporte aéreo en España juega un papel crucial para uno de los motores económicos del país, el turismo, que en año 2019 supuso el 12,4 % del PIB. Los aeropuertos españoles posibilitaron la llegada del 82% de los casi 84 millones de turistas extranjeros que visitaron España en ese año y que situó

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

a este país en el segundo puesto a nivel mundial (tras Francia) en número de visitantes internacionales. Como muestra, cabe decir que el aeropuerto de Barajas supuso en 2019 el 10% del PIB regional, y fue responsable de 40.000 empleos directos y 135.000 a nivel nacional. Se calcula que cada despegue y aterrizaje generaba un puesto de trabajo.

Por otro lado, es evidente que los aeropuertos generan un impacto significativo en su entorno.

La protección del medio ambiente en España se configura dentro de los principios rectores de la política social y económica de nuestra Carta Magna —art. 45—, por lo que no tiene la consideración constitucional de derecho fundamental y por tanto no es susceptible de tutela por vía de recurso de amparo. Tiene carácter trasversal, esto es, de acuerdo con el artículo 53.3 CE el derecho a un medioambiente adecuado establecido determinará que *«el reconocimiento, el respeto y la protección»* de este principio *«informará la legislación positiva, la práctica judicial y la actuación de los poderes públicos»*, si bien *«sólo podrá ser alegado ante la Jurisdicción ordinaria de acuerdo con lo que dispongan las Leyes que lo desarrollen»*.

En el plano legislativo, el mandato constitucional de proteger el medioambiente engloba en su alcance la protección contra la contaminación acústica, y en este sentido, el régimen regulador del ruido en el ordenamiento jurídico estatal lo constituye de manera fundamental la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, que plantea *«ex novo»* la regulación básica y con carácter general del ruido en España. Recordar, no obstante, la competencia compartida de la Unión Europea y los Estados miembros en estos ámbitos, pues los Estados miembros solo podrán ejercer su competencia en la medida en que la Unión Europea haya determinado no ejercer la suya.

El ruido de la aviación ha sido y es, un impacto crítico para todos los residentes alrededor de los aeropuertos, razón por la cual, fue regulado y adaptado en 2010 a la normativa internacional y comunitaria reguladora de los conflictos de intereses que se producen en los entornos aeroportuarios. Con ello se implantaron las medidas protectoras necesarias para salvaguardar los derechos de los afectados por el impacto acústico de los aeropuertos de competencia estatal, así como se garantiz***ó*** que estas infraestructuras puedan seguir siendo un elemento clave para el desarrollo de la economía nacional y para el empleo. Este necesario equilibrio de los intereses en conflicto se estableció en el artículo 4 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, de Navegación Aérea, modificado por la Ley 5/2010, de 17 de marzo, a través del cual se fijaron una serie de derechos y obligaciones tanto para las autoridades y gestores aeroportuarios como para los dueños y ocupantes de los bienes subyacentes afectados por la navegación aérea.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3. PLANO LEGISLATIVO

3.1. Normativa de Ruido Ambiental

El ruido ambiental es una cuestión compleja que requiere de un entendimiento no sólo de los aspectos regulatorios en cuanto al mismo, sino también de multitud de aspectos técnicos complejos que intervienen en su evaluación y control.

En primer lugar, la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental que fijó las bases de un enfoque uniforme en la Unión Europea para hacer frente a la contaminación acústica, en contraposición a la variedad de indicadores, metodologías y niveles existentes previamente en los diferentes Estados miembros. Esta directiva fijó indicadores y metodologías comunes de evaluación, así como la sistemática a seguir para la evaluación del ruido ambiental mediante la elaboración de mapas de ruido y la obligación de adoptar planes de acción por los Estados miembros tomando como base los resultados de los mapas de ruidos. Los datos sobre los niveles de ruido ambiental se deben recabar, cotejar y comunicar con arreglo a criterios comparables en los distintos Estados miembros. No fijó objetivos o niveles de máximos. Dejó a los Estados la libertad de establecer valores límite en función de los indicadores armonizados fijados.

En segundo lugar, a nivel Nacional, la Ley 37/2003 tenía la misma finalidad: dotar de un esquema básico y estatal a la normativa dispersa relacionada con el ruido que, en los niveles autonómico y local, pudiera elaborarse antes o después de la promulgación de esta Ley. Los conceptos que se emplean en esta ley son, por lo tanto, básicos a la hora de determinar cómo se hace frente al fenómeno del ruido ambiental en las distintas normas del Estado, ya sean estatales, autonómicas o locales.

El desarrollo posterior de la norma nacional lo componen:

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido**,** en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, que básicamente traspone las obligaciones de elaboración de mapas de ruido y planes de acción fijados por la Directiva de ruido.

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, que fija por primera vez niveles objetivo y valores límite de ruido ambiental.

La ley define y sus reglamentos de desarrollo utilizan una serie de conceptos básicos que es necesario comprender como se aplican a infraestructuras de interés general.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3.1.1. Índices Acústicos.

En consonancia con la Directiva 2002/49 que tiene entre sus objetivos el uso de indicadores y métodos armonizados de evaluación del ruido, la Ley asume que todas las mediciones y evaluaciones acústicas aplicarán los índices acústicos homogéneos en la totalidad del territorio español respecto de cada período del día. Todos ellos son indicadores que representan un promedio en el tiempo, denominados «niveles equivalentes a largo plazo» en los que el periodo de evaluación juega un papel crucial, puesto que no sería correcto realizar comparaciones de niveles de ruido evaluados en periodos de distinta duración. Por ejemplo, un indicador de las doce horas del día, Ld, que indica un promedio energético de todas las situaciones más o menos intensas de ruido dentro de ese periodo no podría ser comparado con un evento de corta duración medido durante unos minutos. Además, en el desarrollo nacional se incluyó un indicador suplementario, el Lmax, si bien solamente se aprecia el uso de este indicador para la valoración de límites de inmisión de ruido para infraestructuras consideradas nuevas.

3.1.2. Áreas Acústicas.

Se definen como ámbitos territoriales que presentan el mismo objetivo de calidad acústica y se delimitan en función del uso predominante del suelo (residencial, sanitario, industrial, etc.). La Ley del ruido asigna las competencias de delimitación de estas áreas a las Comunidades Autónomas, al estar relacionado con su competencia de planificación del territorio, pudiendo éstas delegar la competencia en los ayuntamientos. Los criterios para la delimitación de las mismas se establecieron en el Anexo 5 del Real Decreto 1367/2007.

3.1.3. Objetivos de Calidad Acústica.

La Ley del Ruido define los objetivos de calidad acústica como el conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado. Por tanto, estos objetivos se aplican al territorio en función de su grado de sensibilidad acústica y se evalúan para el conjunto de emisores que inciden en una determinada área acústica.

La Ley diferencia entre objetivos de calidad acústica aplicables al espacio exterior y objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior. Es importante señalar que los objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior tienen la consideración de valor límite, mientras que los objetivos de calidad acústica aplicables al espacio exterior tienen la consideración de objetivo a alcanzar.

Así, en aquellas áreas acústicas en las que se superen el valor de algunos de los índices de ruido establecidos como objetivo para el espacio exterior, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor y en las áreas en las que no se superan estos valores su objetivo es la no superación de dicho valor. En las

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

áreas acústicas en las que se superen los objetivos de calidad acústica, las administraciones competentes deberán adoptar las medidas necesarias para la mejora acústica progresiva del medio ambiente hasta alcanzar el objetivo de calidad fijado mediante la aplicación de planes zonales o de acción específicos. Por tanto, es importante tener en cuenta que, aunque los objetivos de calidad acústica en el exterior se apliquen a áreas del territorio, pueden condicionar el funcionamiento y el modo de operación de los emisores acústicos.

Los objetivos, así como las condiciones para su cumplimiento se fijaron en el Real Decreto 1367/2007.

3.1.4. Valores Límites de Inmisión y Emisión.

La Ley del Ruido establece valores límites de inmisión y emisión de los diferentes emisores acústicos. Para los emisores acústicos móviles (vehículos a motor, embarcaciones de recreo, máquinas de uso al aire libre, aeronaves) se establecen valores límites de emisión, mientras que para los emisores fijos (infraestructuras viarias, ferroviarias, y portuarias y actividades industriales, comerciales, etc.) se establecen valores límites de inmisión. Los valores límites de emisión determinan el nivel máximo de ruido que un determinado emisor puede generar, independientemente del área acústica en la que se sitúe. Por el contrario, los valores límites de inmisión determinan el ruido que el emisor puede producir en las diferentes áreas acústicas de acuerdo con la sensibilidad de las mismas.

Al contrario de lo que sucede con los objetivos de calidad acústica aplicables al espacio exterior que definen las condiciones que se deben alcanzar en determinadas áreas del territorio, los valores límites de inmisión regulan directamente el emisor y condicionan las características del mismo, y su modo de operación y funcionamiento. Por tanto, un valor límite puede condicionar la operativa de una infraestructura.

Los valores límites para nuevas infraestructuras fueron fijados por el Real Decreto 1367/2007.

Los indicadores adoptados por España son exactamente los mismos que fijaba la Directiva 2002/49/CE. Lo que varía son los valores objetivo a alcanzar y los valores límite que se fijan en función del uso de suelo —áreas acústicas— y, en el caso de infraestructuras de interés general del Estado, en función de su carácter preexistente o de nueva construcción.

3.2. Normativa sectorial de aplicación: La Organización de Aviación Civil Internacional y el Reglamento UE n.º 598/2014 EU

El sector de la aviación civil no es ajeno al impacto que tiene sobre el entorno de sus infraestructuras y, de hecho, se une a la conciencia social que ha

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

crecido en los últimos años en torno a la sostenibilidad. De manera más concreta, el ruido de las aeronaves, como origen, y de los aeropuertos, como extensión del anterior, constituyó uno de los primeros problemas ambientales sobre los que la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) tomó las riendas y desde los años 70 estableció limitaciones al ruido de las aeronaves en función de su año de certificación, mediante la publicación de Anexo 16, vol. 1. Posteriormente, OACI, en su Asamblea nº 33 del año 2001, firmó la resolución A 33-7 por la que se sientan las bases de una gestión adecuada del ruido de los aeropuertos, denominándola «Balanced Approach», es decir «Enfoque Equilibrado», marcando unos principios comunes para todos estados firmantes sobre cómo gestionar el problema del ruido en los aeropuertos. Esos principios se basan en abordar la gestión del ruido en el entorno de los aeropuertos basándose en cuatro pilares por orden de aplicación:

- Reducción del ruido en la fuente. La autoridad internacional establece estándares cada vez más exigentes en cuanto al ruido que se permite a las aeronaves cuando estas se certifican, esto es, cuando se saca al mercado un modelo de aeronave específico por parte de un fabricante. Los estados firmantes pueden establecer incentivos o tasas en función de estas certificaciones.

- Ordenación y gestión del territorio. Las herramientas de coordinación entre administraciones y las que limitan la planificación territorial son las principales medidas para poder evitar el incremento de personas expuestas al ruido en el entorno próximo de los aeropuertos. Las servidumbres aeronáuticas acústicas son los instrumentos más efectivos en este aspecto.

- Medidas operativas de reducción del ruido. Estas medidas son establecidas por los gestores aeroportuarios o por servicios de navegación aérea, en función de las mejores tecnologías disponibles y de su aplicabilidad en cada aeropuerto en concreto.

- Restricciones operativas. Consideradas como las últimas medidas a adoptar y que solo deben ser implantadas cuando las demás medidas no han conseguido atajar el problema concreto de ruido de un aeropuerto. Deben estar justificadas y analizadas desde un punto de vista de coste/beneficio.

En este punto, cuando ya se ha expuesto lo que la regulación de ruido ambiental demanda a los grandes aeropuertos y la coordinación que la normativa internacional reclama en cuanto a la gestión del problema del ruido, es necesario introducir cómo el Reglamento UE Nº 598/2014 establece un vínculo entre la evaluación de ruido realizada a través de la Directiva 2002/49 CE y el concepto de «Enfoque Equilibrado» que instauró OACI.

Este reglamento, relativo al establecimiento de normas y procedimientos con respecto a la introducción de restricciones operativas relacionadas con el ruido

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

en los aeropuertos de la Unión, dentro de un enfoque equilibrado, derogó la Directiva 2002/30/CE, que ya establecía una manera común de implantar las restricciones operativas, que tal como se ha comentado, han de constituir la última medida a aplicar en un aeropuerto con problemas de ruido. Sin embargo, la anterior directiva no entraba en la gestión previa del ruido, que sí regula ahora el reglamento, la cual debe basarse en las evaluaciones realizadas en los mapas estratégicos y los planes de acción que marca la Directiva de Ruido Ambiental.

La importancia de este reglamento radica principalmente en tres aspectos:

- Velar por la aplicación del marco internacional establecido por la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) para la gestión del ruido en los aeropuertos, el «Enfoque Equilibrado».

- Evitar importantes riesgos para la aviación, como el riesgo de reducir la capacidad operativa de aeropuertos de importancia estratégica por la presión del entorno, de manera que estas medidas sean justificadas y equilibradas, se hayan valorado de manera objetiva y no arbitraria, y no más allá de lo que las evaluaciones demuestren necesario.

- Aplicación homogénea en todos los Estados miembros, lo cual implica coordinación e información con las partes interesadas, así como con la propia Comisión Europea, la cual puede solicitar la revisión del procedimiento seguido.

3.3. Un paso más en la evaluación del ruido: la afección a la salud

El estudio del origen y propagación del sonido permite determinar las características principales del ruido, entendido éste como un sonido no deseado. Sin embargo, el carácter de molestia intrínseco a la definición de ruido, añade un componente de carácter no acústico.

El grado de molestia tiene un componente subjetivo que introduce una considerable complejidad en el intento de establecer los criterios de calidad del ambiente sonoro. Conviene recordar aquí que el concepto de subjetividad no está reñido con un análisis científico de los problemas, y existen indicadores de ruido que están mejor o peor correlacionados con el grado de molestia.

Cuando hablamos de molestia por ruido entran en juego los factores no acústicos del ruido. El ruido que genera la aviación, en general no se percibe como el de carreteras o ferrocarriles por dos razones fundamentales:

- Las «aerovías» NO se ven (como pueden verse las carreteras y los ferrocarriles), están en el aire y no tienen «hormigón». Además, la operativa aérea

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

depende de cómo sople el viento, generando incertidumbre respecto a la utilización de rutas, aunque las mismas sean conocidas.

- No se pueden poner barreras que nos aíslen del ruido de las aeronaves como en carreteras o ferrocarriles.

Estas, entre otras, son las razones por las que la Organización Mundial de la Salud[1] ha podido constatar que el ruido aeronáutico es el más molesto de todos los ruidos analizados (ferroviario, carreteras, industrial y eólico).

A pesar de todos los esfuerzos de la industria, los aeropuertos, las autoridades y el sector de la aviación en general, las reducciones en la exposición sonora alrededor de los aeropuertos que se han generado, no se han visto asociadas con una reducción de la molestia percibida por los residentes. De hecho, varias encuestas han mostrado un incremento de la molestia para un mismo nivel de exposición sonora. Y la explicación la encontramos en los denominados factores no acústicos del ruido.

Casi veinte años después de la publicación de la Directiva de ruido en 2002, finalmente se ha dotado de contenido el Anexo III de la misma «Métodos de evaluación de los efectos nocivos» mediante Directiva (UE) 2020/367 de la Comisión de 4 de marzo de 2020. Finalmente, se ha introducido la manera de evaluar los efectos nocivos del ruido que, para ruido de aeronaves, se concretan en Molestias Intensas (MI) y Alteraciones Graves del Sueño (AGS), al ser los dos efectos en los que se ha encontrado una evidencia suficiente de correlación dosis-efecto.

Hace más de veinte años de la aprobación de la Directiva Europea de ruido ambiental que por primera vez obligó a los Estados miembros a medir, evaluar y proponer medidas para corregir el ruido generado en las infraestructuras de transporte —grandes aeropuertos— reportándolo a la Comisión Europea cada 5 años. Será en la cuarta fase de reporte —iniciada en el año 2022 con el reporte de los mapas estratégicos de ruido, y que culminará en junio de 2024 con el reporte de los Planes de Acción— cuando los Estados deberán cuantificar y reportar por primera vez la afección del ruido en la salud y no solo la exposición sonora de la población como se había hecho hasta ahora.

Además, por primera vez en la historia de la Unión Europea se ha fijado un objetivo de reducción en el «Zero Pollution Action Plan»[2] adoptado por la Comisión Europea en mayo de 2021, siendo necesario reducir en un 30% la población que sufre molestias crónicas por el ruido del transporte para el año 2030. Dicho objetivo, ha sido ratificado y dotado de obligatoriedad el 2 de mayo de 2022 en el «8th Environment Action Programme»[3] que contiene la agenda

1. Environmental noise guidelines for the European Region (who.int)
2. https://environment.ec.europa.eu/strategy/zero-pollution-action-plan_en
3. https://environment.ec.europa.eu/strategy/environment-action-programme-2030_en

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

común legalmente acordada en el seno de la Unión para regir la política medioambiental a 2030.

No solo se fijan por primera vez objetivos de reducción para la UE, sino que, como hemos visto, para ello se utiliza un nuevo indicador introducido en la directiva de ruido en 2020 y traspuesto al marco normativo nacional en mayo de 2021[4] que no evalúa ruido expuesto sino sus efectos nocivos sobre la salud, en concreto para el modo aéreo: las molestias intensas y las alteraciones graves del sueño.

Adicionalmente para la fase IV, tanto de mapas estratégicos de ruido como de planes de acción, ha entrado en vigor el nuevo modelo de reporte de datos, aprobado por la Decisión de Ejecución (UE) 2021/19674, que cambia drásticamente la forma de reporte de datos a la UE, ya que se procura el cumplimiento simultaneo de las Directivas de Ruido y de INSPIRE[5], introduciendo nuevos requerimientos, como el reporte detallado y digital de la reducción esperada gracias a los planes de acción de la cuarta fase, de personas molestas o con alteraciones graves del sueño para cada uno de los aeropuertos objeto de mapa estratégico en esta cuarta fase. En el caso español, son los 13 aeropuertos que en el año 2019 superaron las 50.000 operaciones.

Finalmente, se debe tener en cuenta que el ruido aeronáutico es actualmente el principal condicionante que limita la capacidad de las operaciones, citamos como ejemplo[6] la limitación ya en el año 2017 del número de operaciones anuales en el Aeropuerto de Amsterdam-Schiphol (límite actual de 500.000 operaciones con una reducción en trámite que lo limita a 440.000 a partir del próximo año), o la limitación total de la operativa nocturna (entre las 23:00h y las 5:00h) en Frankfurt desde 2012, o la recientemente sometida a información pública para el aeropuerto de Londres-Heathrow (que incluye en su plan de acción una reducción total a 2028 del número de operaciones de 23:45h a 4:30h).

Además, el ruido aeronáutico es objeto de quejas constantes que suponen un riesgo legal al ser un tema muy judicializado, llegando a la exigencia de responsabilidades penales[7].

---

4. Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del R.D. 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

5. Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire).

6. Consultation Balanced Approach Schiphol | Samenwerking | Luchtvaart in de toekoms; https://www.heathrow.com/company/about-heathrow/consultation/heathrow-noise-action-plan-consultation/About-the-Noise-Action-Plan-2023-2028; Luftverkehrslärm | rp-darmstadt. hessen.de

7. Sentencia de 6 de noviembre de 2015 del Juzgado de lo Penal Nº 6 de Barcelona Nº 438/2015, dictada en el procedimiento ordinario 20/2013.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3.4. La protección frente a la contaminación acústica y los derechos fundamentales

Pese a que como hemos expuesto uno de los principios rectores de nuestra Constitución es la protección del medioambiente englobando este en su alcance la protección contra la contaminación acústica, a partir de los pronunciamientos del Tribunal Europeo de Derechos Humanos[8] (en adelante, TEDH), nuestra Jurisprudencia Constitucional, ha admitido la existencia de un contenido medioambiental en otros derechos fundamentales como el derecho a la integridad física y moral (artículo 15 CE) o el derecho a la intimidad y el respeto del domicilio (artículo 18 CE) ambos constitucionalmente recogidos en la Sección primera del Capítulo II del Título Primero de la Constitución, y por tanto, susceptibles de ser tutelados por vía de recurso de amparo.

Por lo que se refiere a la recepción de esta Jurisprudencia del TEDH en los Tribunales españoles, se puede apreciar un antes y un después del Asunto «López Ostra contra España», resuelto por Sentencia del TEDH de 9 de diciembre de 1994, en la que dicho Tribunal Europeo respaldó las pretensiones de la Sra. López Ostra quien alegaba que los olores y ruidos procedentes de unas plantas de tratamiento de residuos sólidos y líquidos cercanas a su domicilio, conculcaban el derecho a la salud y a la intimidad de su familia. La demandante, después de haber visto desestimadas sus pretensiones en las instancias nacionales, acudió al TEDH quien reconoció sus derechos, apreciando que el supuesto de hecho planteado suponía una violación del artículo 8 Convenio Europeo de Derechos Humanos que garantiza el respeto del domicilio y el derecho a la intimidad personal y familiar.

En este sentido, hay que destacar por su importancia el pronunciamiento adoptado por el Tribunal Constitucional en el Fundamento de Derecho número seis de la STC 119/2001, de 24 de mayo, que fija las bases para la aplicabilidad de esta doctrina, exponiendo que:

> *«cuando la exposición continuada a unos niveles intensos de ruido ponga en grave peligro la salud de las personas, esta situación podrá implicar una vulneración del derecho a la integridad física y moral. En efecto, si bien es cierto que no todo supuesto de riesgo o daño para la salud implica una vulneración del artículo 15 CE, sin embargo cuando los niveles de saturación acústica que deba soportar una persona, a consecuencia de una acción u omisión de los poderes públicos, rebasen el umbral a partir del cual se ponga en peligro grave e inmediato la salud, podrá quedar afectado el derecho garantizado en el artículo 15 CE y posteriormente que una exposición prolongada a unos determinados niveles de ruido, que puedan objetivamente calificarse como evitables e*

8. Sentencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos (Estrasburgo) de 21 de febrero de 1990 Asunto Powell and Rayer (9310/1981) contra el Reino Unido. Violación artículo 8 del Convenio.

Sentencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos (Estrasburgo) de 9 de diciembre de 1994 Asunto López Ostra (16798/1990) contra el Reino de España. Violación artículo 8 del Convenio.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

insoportables, ha de merecer la protección dispensada al derecho fundamental a la intimidad personal y familiar en el ámbito domiciliario» (artículo 18 CE).

4. NUEVOS RETOS PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TRANSPORTE AÉREO

El ruido de la aviación ha sido y es, un impacto medioambiental crítico para todos los residentes alrededor de los aeropuertos. Sin embargo, debemos recordar que cada día es más importante considerar el impacto que sufren los residentes por el deterioro de la calidad del aire local y por los efectos de la aviación en las emisiones globales y el efecto invernadero.

Cada vez es más común hablar del Impacto GLOBAL de la aviación en la calidad de vida, desde confort, hasta desórdenes mentales, desde el impacto en los desarrollos urbanos hasta la depreciación del valor de sus viviendas. Ya no hablamos únicamente de molestia.

La sensibilidad de la población al ruido está creciendo en proporción al crecimiento de los estándares de calidad de vida, de modo que cualquier mejora acústica de la situación lograda por la industria con mucho esfuerzo, se ve superada enseguida por esta demanda social. Así, el problema de la gestión del ruido de los aeropuertos, especialmente para aquellos envueltos en algún tipo de propuesta de expansión, se convierte en un debate social a nivel nacional.

Por todo ello, junto con los impactos del cambio climático, la gestión del ruido es hoy día, el gran reto al que se enfrenta el crecimiento de la aviación, por lo que resulta imprescindible que este modo de transporte crezca y se desarrolle de manera sostenible. Es decir, es necesario encontrar un difícil equilibrio que permita al mismo tiempo minimizar los impactos negativos del transporte aéreo y a la vez ampliar sus impactos positivos sobre la economía y mejora de la conectividad, y por ende la calidad de vida de los ciudadanos. En resumen, el desarrollo del transporte aéreo es y será inevitablemente sostenible.

5. CONCLUSIONES

— La primera Directiva de ruido ambiental, así como su trasposición al ordenamiento nacional hace veinte años supusieron el primer paso para empezar a medir y evaluar el ruido con criterios homogéneos en el entorno de la Unión Europea, con resultados de personas, viviendas o áreas expuestas a determinados niveles de ruido. Así mismo, marcó el inicio de la publicación de los planes de acción que contuviesen las medidas para minimizar esta exposición al ruido de las infraestructuras de transporte.
— Actualmente se ha dado un paso más, en 2024 se deben presentar los planes de acción para todas las grandes infraestructuras estatales, una batería de medidas para la reducción del ruido concretas, que por primera vez tienen

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

un objetivo que no se orienta a la reducción del ruido, sino que se centra en la salud, en la reducción de personas con molestias crónicas y en aquellas medidas que reduzcan dichas molestias.

— Mientras, otros impactos del transporte aéreo han adoptado protagonismo como son la calidad del aire y el cambio climático. Ambos factores han entrado de lleno a formar parte de la ecuación que busca el equilibrio justo entre el desarrollo del transporte aéreo y la calidad de vida del entorno circundante a los aeropuertos.

— El transporte aéreo en particular, a diferencia de otros modos de transporte se encuentra muy regulado internacionalmente habiendo fijado hace décadas el «Enfoque equilibrado» para la gestión del ruido de los aeropuertos de una manera holística y homogénea para todos los países firmantes del Convenio de Chicago. Es imprescindible para este modo de transporte conjugar la regulación ambiental con la regulación de la Organización de Aviación Civil Internacional.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Páginas WEB

— Organización Mundial del Turismo – OMT: https://www.unwto.org/es/node/112
— Environmental noise guidelines for the European Region https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289053563
— Zero Pollution Action Plan – https://environment.ec.europa.eu/strategy/zero-pollution-action-plan_en
— Octavo Plan de Acción de Medioambiente en la UE Environment action programme to 2030 (europa.eu)
— Consultation Balanced Approach Schiphol | Samenwerking | Luchtvaart in de toekomst
— https://www.heathrow.com/company/about-heathrow/consultation/heathrow-noise-action-plan-consultation/About-the-Noise-Action-Plan-2023-2028
— Luftverkehrslärm | rp-darmstadt.hessen.de

6.2. Jurisprudencia

— Sentencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos (Estrasburgo) de 9 de diciembre de 1994 Asunto López Ostra (16798/1990) contra el Reino de España. Violación artículo 8 del Convenio. Estación depuradora de agua y de residuos sólidos que genera graves molestias por olores y ruidos excesivos a las víctimas. Emanaciones perniciosas que sobrepasan los límites permiti-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

dos, y entrañan daño para la salud de los habitantes de las viviendas próximas. Condiciones medioambientales adversas que obligan al cambio de domicilio de una de las familias afectadas. Falta de adopción de las medidas necesarias por los organismos públicos competentes. Daño moral. Resarcimiento. El Tribunal Europeo de Derecho Humanos declara la existencia de vulneración del artículo 8 del Convenio que garantiza el derecho al respeto a la vida privada y familiar.

— Tribunal Constitucional. Pleno. Sentencia 119/2001, de 24 de mayo de 2001. Recurso de amparo 4214/98. Promovido por doña Pilar Moreno Gómez respecto a la Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana que desestimó su demanda de indemnización contra el Ayuntamiento de Valencia por contaminación acústica de su vivienda en el barrio de San José.
— Sentencia de 6 de noviembre de 2015 del Juzgado de lo Penal Nº 6 de Barcelona Nº 438/2015, dictada en el procedimiento ordinario 20/2013.

6.3. Legislación

— Constitución Española, 1978.
— Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
— Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. Versión consolidada.
— Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Versión consolidada.
— Ley 5/2010, de 17 de marzo, por la que se modifica la Ley 48/1960, de 21 de julio, de Navegación Aérea.
— Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la Ordenación de los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
— Reglamento (UE) n ° 598/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, relativo al establecimiento de normas y procedimientos con respecto a la introducción de restricciones operativas relacionadas con el ruido en los aeropuertos de la Unión dentro de un enfoque equilibrado y que deroga la Directiva 2002/30/CE.
— Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Versión consolidada con contenidos íntegros de los anexos II y III.
— Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— Decisión de Ejecución (UE) 2021/1967 de la Comisión de 11 de noviembre de 2021 por la que se crea un archivo de datos obligatorio y un mecanismo obligatorio de intercambio de información digital de conformidad con la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
— Organización de Aviación Civil Internacional. Anexo 16 al Convenio de Chicago: Protección del medio ambiente (Volumen I). Última edición.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

LEGAL REGULATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE SPACE SECTOR. PERSPECTIVES AND CHALLENGES FROM THE POLISH PERSPECTIVE.

NORMATIVA LEGAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y EL SECTOR ESPACIAL. PERSPECTIVAS Y DESAFÍOS DESDE LA PERSPECTIVA POLACA.

Dra. Dña. Małgorzata Węgrzak,
University of Gdańsk
Faculty of Law and Administration

ORCID ID 000-0003-2956-3117

malgorzata.wegrzak@ug.edu.pl.

Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial Nº3 | DICIEMBRE 2023 |oja.observatoriojuridico@gmail.com
Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Summary: 1. INTRODUCTORY REMARKS. 2. INTERNATIONAL APPROACH TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN RELATION TO THE SPACE SECTOR. 3. AI REGULATION FROM A POLISH PERSPECTIVE. 4.CONCLUSIONS. 5. BIBLIOGRAPHY.

Abstract: The legal regulation of Artificial Intelligence (AI) in connection with the development of emerging technologies is currently the biggest urgency and challenge in the EU, including Poland. The project of Artificial Intelligence Act has opened a broader public discussion about emerging technologies, ethics and potential adverse effects they may have on innovations and human beings. This paper presents the ongoing legal and regulatory framework and approaches to the regulation of AI from Polish perspectives. The Polish approach is being analyzed in particular with a reference to the «Policy for the Development of Artificial Intelligence in Poland from 2020» that describes the activities that Poland should implement and the goals it achieves in the short term (until 2023), medium term (until 2027) and long term (after 2027). The discussion in the paper is based on the application of comparative and formal juridical analysis of the legislation on AI in particular in EU and Poland.

The article also points out some fundamental problems created by the concept of Artificial Intelligence and raises the question of the need for its unified definition. On one hand, technological progress rapidly renders legal definitions for technology-based solutions such as AI. On the other hand, the absence of the definition may generate problems relating, for example, to liability regarding the application of Artificial Intelligence technological devices also in the space sector. The lack of a relevant statutory definition of the AI poses the risk of it being defined arbitrarily.

The author concludes that global digitization and the emergence of Artificial Intelligence-based technologies still pose challenges. In particular, the expansion of Artificial Intelligence might be a subject to a debate about the principles and values that should guide its development and use. Thus, Artificial Intelligence systems are required to be human-centered, based on a collaborative approach and the trust that AI systems will be designed and used legally, ethically and reliably.

Resumen: *La regulación jurídica de la Inteligencia Artificial (IA) en relación con el desarrollo de tecnologías emergentes es actualmente la mayor urgencia y desafío en la UE, incluida Polonia. El proyecto de Ley de Inteligencia Artificial ha abierto un debate público más amplio sobre las tecnologías emergentes, la ética y los posibles efectos adversos que pueden tener sobre las innovaciones y la gente. Este artículo presenta el marco jurídico y normativo actual y los enfoques de la regulación de la IA desde la perspectiva polaca. El enfoque polaco se analiza en particular con referencia a la „Política para el Desarrollo de la Inteligencia Artificial en Polonia a partir de 2020», que describe las actividades que Polonia debe llevar a cabo y los objetivos que debe alcanzar a corto plazo (hasta 2023), a medio plazo (hasta 2027) y a largo plazo (después de 2027). La discusión en el artículo se basa en la aplicación del análisis jurídico comparativo y formal de la legislación sobre IA en particular en la UE y en Polonia.*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

El artículo también apunta algunos problemas fundamentales creados por el concepto de Inteligencia Artificial y plantea la cuestión de la necesidad de su definición unificada. Por un lado, el progreso tecnológico da lugar rápidamente a definiciones jurídicas de soluciones basadas en la tecnología, como la IA. Por otro, la ausencia de definición puede generar problemas relativos, por ejemplo, a la responsabilidad por la aplicación de dispositivos tecnológicos de Inteligencia Artificial también en el sector espacial. La falta de una definición estatutaria pertinente de la IA plantea el riesgo de que se defina de forma arbitraria.

El artículo finaliza con la conclusión de que la digitalización global y la aparición de tecnologías basadas en la Inteligencia Artificial siguen planteando retos. En particular, la expansión de la Inteligencia Artificial podría ser objeto de un debate sobre los principios y valores que deben dirigir su desarrollo y utilización. Así, se requiere que los sistemas de Inteligencia Artificial estén centrados en el ser humano, se basen en un enfoque colaborativo y en la confianza en que los sistemas de IA se diseñarán y utilizarán de forma legal, ética y fiable.

Key words: Artificial Intelligence, new technologies, AI act, space and aviation sector

Palabras clave: *Inteligencia Artificial, nuevas tecnologías, ley de IA, sector espacial y aeronáutico.*

1. INTRODUCTORY REMARKS

The development of emerging technologies, including Artificial Intelligence, is closely linked to the level of innovation, also in the space sector. Currently we are witnessing a worldwide race related to Artificial Intelligence and we are on the verge of enacting AI Act. As of now, the legal regulation of Artificial Intelligence is the biggest urgency and challenge in the EU, including Poland. The Project of Artificial Intelligence Act[1] has opened a broader public discussion about explosive technological growth, liability, ethics and potential adverse effects they may have on human beings. The most recently proposed version of the Artificial Intelligence Act by the European Parliament gives a redefinition of Artificial Intelligence systems and how they are classified. The importance of this technology has been recognised in the context of the implementation of the United Nations Sustainable Development Goals, the so-called Agenda 2030[2]. However, it should be borne in mind that the rise of AI is connected with the need to develop legal and ethical solutions that minimise the possible negative

1. https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/CJ40/DV/2023/05-11/ConsolidatedCA_IMCOLIBE_AI_ACT_EN.pdf, access: 2.10.2023.

2. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015- Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, https://daccess-ods.un.org/tmp/9059067.96455383.html, access: 2.10.2023.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

aspects of its expansion. As modern technologies are present in every sphere of our lives, it raises questions about both the opportunities they present and the risks they entail, particularly with regard to data security and breaches of privacy. In recent times, we have rapidly begun to see a new reality with the dominant nature of investment in intangible assets, including digitised information and processing models (data and algorithms) and intellectual property (research, development, design). Today, it is difficult to find an industry that is not affected by Artificial Intelligence and space sector is no exception.

On the other hand, the use of AI in aeronautics is so advanced currently that it no longer includes only systems that allow surveillance of the aircraft in question, or quality control of the production of components for aircraft construction but also increase efficiency of flight control systems and of the pilot himself. The global network of aircraft connections uses a number of complex systems and programmes and many of them are based on Artificial Intelligence algorithms. In particular the progress in the area of Artificial Intelligence has enabled the development of Edge AI for enhanced flight performance monitoring and analysis, which uses AI-based algorithms to collect and analyse flight sensor data on engine and environmental conditions, as well as aircraft performance and maintenance[3]. The Artificial Intelligence system then uses this data to provide real-time feedback and insights on a number of areas, including aircraft performance and safety. As a result, this helps aviators to make informed decisions and take corrective action where necessary. Artificial intelligence systems can also detect potential problems, which reduces the risk of a dangerous incident occurring during an aircraft operations.

The ongoing development of AI based technology and positive examples of its use lead to the need to define Artificial Intelligence itself. There are difficulties in adopting a universal definition of AI within the framework of the law, due to its use in many different fields, as well as the extremely exponential progress of the technology and emerging new challenges, resulting in changes to the established scientific assumptions. On the grounds of Polish law this problem also exists. The absence of AI definition may generate problems relating, for example, to liability regarding the application of Artificial Intelligence technological devices. The lack of a relevant statutory definition of the AI poses the risk of it being defined arbitrarily.

The predominant definition of Artificial Intelligence implicitly designates the term, «intelligence» as that of the human variety. Artificial Intelligence is therefore understood to be a technical solution (by default, a computer program), performing activities which are usually the domain of humans, specifically those requiring the use of human intellect. In the lights of it Artificial Intelligence is understood as a machine that behaves like a human; a machine that thinks. The established definition of AI does not diverge significantly from one of the first

3. https://ts2.space/pl/wplyw-technologii-satelitarnej-na-przemysl-lotniczy-i-kosmiczny/, access: 2.10.2023.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

in history, formulated in the work of John McCarthy[4]. It also conforms somewhat to the criteria established by the Turing test – that a machine is intelligent if an observer is unable to distinguish its answers to questions from the answers of a human[5]. As indicated above, however, these definitions are sociological and subjective in nature – they highlight the similarities between a device's mode of operation and that of human behaviour, and such comparisons can never be fully objective. Moreover, this approach allows for solutions that do not have the ability to learn and solve problems, but are merely able to 'deceive' a human by acting as if they were «thinking», to be defined as AI. Consequently, using this definition of AI, the way a solution works is less important than the impression it makes on humans[6]. The dictionary definitions that refer directly to the simulation of human thinking as a distinctive feature of Artificial Intelligence[7]. The description of an AI system is based on the conceptual view of AI [8] that is consistent with a widely used definition of AI as «the study of the computations that make it possible to perceive, reason, and act»[9].

We can observe that Artificial Intelligence refers to «a field of knowledge including, but not limited to, neural networks, robotics and the creation of models of intelligent behaviour and computer programmes to simulate that behaviour; it also includes machine learning, deep learning and reinforcement

4. T. ZALEWSKI (2021), *Definition of Artificial Intelligence* (in:) *Legal and technical aspects of Artificial Intelligence*, ed. L. LAI, M. ŚWIERCZYŃSKI p. 9-23; J. MCCARTHY, M. L. MINSKY, N. ROCHESTER, C.E. SHANNON (2006*), A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, Original from August 31, 1955, reprint in AI Magazine, vol. 27 (4); http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf;* P. J. HAYES, L. MORGENSTERN, *On John McCarthy's 80th Birthday, in Honor of His Contribution*, «AI Magazine» 2007, Vol. 28, no. 4, s. 93–102.

5. A. M. TURING (1950), *Computing Machinery and Intelligence*, Mind, Vol. LIX, No. 236, UK, 1950, s. 433–460.

6. T. ZALEWSKI (2021), *Definition of Artificial Intelligence* (in:) *Legal and technical aspects of Artificial Intelligence*, ed. L. LAI, M. ŚWIERCZYŃSKI p. 9-23; see also: G. BUCHHOLTZ (2020), A*rtificial Intelligence and Legal Tech: Challenges to the Rule of Law* (in:) T. Wischmeyer, T. Rademacher (Eds.), *Regulating Artificial Intelligence* p. 175–198.

7. Definition of Artificial Intelligence from the Cambridge Advanced Learner's Dictionary & Thesaurus Cambridge University Press: «a particular computer system or machine that has some of the qualities that the human brain has, such as the ability to interpret and produce language in a way that seems human, recognize or create images, solve problems, and learn from data supplied to; https://dictionary.cambridge.org/pl/dictionary/english/artificial-intellige-nce, access: 21.09.2023.»; Collins Dictionary: 'Artificial intelligence is a type of computer technology which is concerned with making machines work in an intelligent way, similar to the way that the human mind works', access: 2.10.2023.; https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/artificial-intelligence; Merriam-Webster: 'the capability of a machine to imitate intelligent human behavior' Merriam-Webster: 'the capability of a machine to imitate intelligent human behavior', access: 2.10,2023.

8. S. RUSSEL and P. NORVIG (2009), *Artificial Intelligence: A Modern Approach,* Pearson, London, http://aima.cs.berkeley.edu/.

9. WINSTON, P. (1992), *Artificial Intelligence*, Addison-Wesley, Reading, MA, https://courses.csail.mit.edu/6.034f/ai3/rest.pdf.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

learning»[10]. Its subject is the study and identification of rules that govern intelligent human behaviour and their use in algorithms and programmes. An example of this would be commonly used programmes for text recognition, image recognition, translators, simulation games, among others[11]. It is generally accepted that an Artificial Intelligence system means software that has been developed using one or more of the following techniques and approaches:

1. machine learning approaches, including supervised learning, unsupervised learning and reinforcement learning, using a wide range of methods, including deep learning;

2. logic and knowledge-based approaches, including knowledge representation, inductive (logic) programming, knowledge bases, inference and deduction engines, (symbolic) reasoning and expert systems;

3 statistical methods, Bayes estimation, search and optimisation methods[12].

Artificial Intelligence can, for a given set of human-defined goals, generate outputs such as content, predictions, recommendations or decisions affecting the environments with which they interact. Importantly, current technical capabilities enable the development of machine learning, deep learning or reinforcement learning algorithms and prototype solutions based on so-called 'weak AI'.

In the search for a AI definition, one can attend to form the definition at EU level as the need for a consistent legal definition of this concept was already indicated by the European Parliament's resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on civil law provisions on robotics (2015/2103(INL)).[13] As an another example, the definition of May 2019 – OECD Recommendation of the Council on Artificial Intelligence might be pointed out. The definition is as follows: «An AI system is a machine-based system that can, for a defined set of human-defined purposes, anticipate, recommend or make decisions affecting a real or virtual environment. AI systems are designed to operate at different levels of autonomy'[14]. It contains the rather unclear term, 'machine-based system', which suggests that an AI system should have mechan-

10. Annex No. 1 to the «Policy for the development of artificial intelligence in Poland from 2020» adopted by Resolution of the Council of Ministers No. 196 of 28 December 2020, Monitor Polski 2021, item 23 (hereinafter: AI Policy), p. 66.

11. See: P. STYLEC-SZROMEK (2018), *Artificial Intelligence - Law, Responsibility, Ethics*, Scientific Journals of the Silesian University of Technology.

12. Annex I to the European Commissio's Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Regulation) and amending certain Union acts (hereinafter: the draft AI Regulation), https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=COM:2021:206:FIN, access: 13.09.2023.

13. Resolution of PE of 16 February 2017 r (UE C 252/239).

14. OECD Recommendation of the Council on Artificial Intelligence https://www.oecd.org/digital/artificial-intelligence/, access: 13.09.2023.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ical components. It also draws attention to the replacement of the ability to 'learn' with the ability to 'anticipate', 'recommend', or 'make decisions'[15].

The most relevant now is the definition proposed in April 2021 in the draft of a Regulation on Artificial Intelligence, known as the AI Act[16]. The definition in the draft AI Act combines the functional definition («software that (…) can, for a given set of human-defined objectives, generate outputs such as content, predictions, recommendations, or decisions influencing the environments they interact with») with the descriptive definition («software that is developed with one or more of the techniques and approaches listed in Annex I»). The scope of these techniques and approaches is very broad and as a result it should be noted that the definition proposed in the draft AI Act applies to almost all software, including software which operates solely on the basis of predefined simple algorithms. Due to this, it is a very wide definition, comprising a wide range of uses, both dedicated, as well as modules (e.g. a safety component or a decision-making module), which are integrated with products or systems offering greater functionality[17]. In particular, this definition emphasizes the following issues: –Artificial intelligence is treated as software. –AI should use one of the methods mentioned in Appendix I (while according to European Commission (2021b, Article 4), Commission is authorized to change its content). –AI realizes a particular aim defined by a human. –AI generates or may generate particular results (including recommendations or decisions). –AI influences or may influence the environment it interacts with. Undoubtedly, the AI definition is constantly changing.

The understanding of AI in the definition proposed by the Commission has evolved from software *sensu largo* (indicating in the annex, in addition to machine learning methods, also statistical methods, for example), through narrowing to software *sensu stricto* (having a certain degree of autonomy but operating on the basis of, inter alia, machine learning methods), to a 'system' that is capable of influencing the environment in which it operates and generating results. Another version proposed by the EP and in line with the OECD definition. On 14 June, 2023, the European Parliament concluded many months of negotiations and adopted its position on the proposal for the Artificial Intelligence Act (AI Act)[18]. The Parliament's position represents a significant departure from the versions formulated to date – and this applies to both the European Commis-

15. T. Zalewski (2021), *Definition of Artificial Intelligence* (in:) *Legal and technical aspects of Artificial Intelligence*, ed. L. Lai, M. Świerczyński p. 9-23; see also: I. H. Witten, E. Frank., M. Hall, *Data mining. Practical machine learning tools and techniques*, 2011.

16. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52021PC0206, access: 16.09.2023.

17. K. Stuurman, E. Lachaud (2022), *Regulating AI. A Label To Complete the Proposed Act on Artificial Intelligence*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3963890, access: 13.10.2023.

18. https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/CJ40/DV/2023/05-11/ConsolidatedCA_IMCOLIBE_AI_ACT_EN.pdf , access: 13.10.2023.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

sion's version presented in April 2021[19], and the Council's version adopted in December 2022[20]. In its position, the Parliament adopted an approach to defining an AI system that differs entirely from the earlier proposals. The current position is that an AI system is a machine-based system that is designed to operate with varying levels of autonomy and that can, for explicit or implicit objectives, generate outputs such as predictions, recommendations, or decisions that influence physical or virtual environments. This is a much broader definition than that adopted to date, and closely resembles the definition adopted by the OECD in 2019[21].

With regard to the Polish approach, it should be noted that Poland is in the process of developing these changes related to the application of AI technologies also in the space and aviation sector and has been implemented the Policy for the Development of Artificial Intelligence in Poland[22]. According to this document: 'The mission of Poland's strategic policy in the field of Artificial Intelligence is to support science, research and development of AI for the growth of innovation and productivity of the economy built on knowledge, as well as to support citizens in the processes of transformation of the work environment and improvement of competences while taking into account the protection of human dignity and ensuring conditions for fair competition».

2. INTERNATIONAL APPROACH TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN RELATION TO THE SPACE SECTOR

The development of emerging technologies, including AI, has led to the need for legal regulations aimed at harmonisation. It should be noted that to the present time no universal multilateral convention has been used in international law that specifically regulates a variety of issues concerning practical space technology applications. It is recognised that the form of a declaration of principles is more flexible than that of an international agreement and more easily accepted by states. Such a declaration, adopted in the form of a resolution of the UN General Assembly, is not formally binding on states.

Innovative solutions presented in the aviation and space sector often incorporate AI-based technologies and the issues of their protection under intellectual property law also arise. AI-related technologies and smart-thinking objects are changing the landscape of business, life, and the law. In particular, intellectual property (IP) law is being affected and challenged by the development of

19. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e0649735-a372-11eb-9585-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF, access: 13.10.2023.

20. https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14954-2022-INIT/en/pdf, access: 13.10.2023.

21. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/oecd-legal-0449#mainText, access: 13.10.2023.

22. https://www.gov.pl/attachment/928200fa-b1a6-4c0c-b3a8-d1fbf1e1175a, access: 13.10.2023.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

AI because AI systems are not only tools to supporting tasks performed by humans, but are capable of generating creative, inventive, and potentially unpredictable outputs under limited control from humans .[23] It has to be noted that a variety of crucial AI questions are raised in particular under patent law, as the regime of IP which is designed to protect new technical solutions, and is aimed at offering incentives for research, innovation as well as technological progress.[24] In relation to intellectual property law, the impact of Artificial Intelligence is also seen in terms of copyright, including the Directive on Copyright in the Digital Single Market[25], which deals with copyright and the legal status of machine data or the European Parliament Resolution of 20 October 2020 on intellectual property rights in the field of the development of artificial intelligence technologies (2020/2015(INI)) [26]. The aforementioned Resolution highlights that the progress of AI and related technologies raises questions as to the protection of innovation itself and as to the IPR coverage of materials, content or data generated by AI and related technologies, which may be industrial or artistic in nature and which offer different types of commercial opportunities. The development of new legislations is significant and also affects the space sector where inventions are created using emerging technologies, including AI.

The European Commission's White Paper entitled «Artificial Intelligence – A European Approach to Excellence and Trust»[27] and the European Data Strategy[28] stresses that the approaches outlined therein can contribute to unleashing the potential of human-centred AI in the EU, however, that the protection of intellectual property rights in the context of the development of AI and related technologies has not been taken into account by the Commission despite the crucial importance of these rights[29]. It emphasises the need to create a Single European Data Space, as its use will play an important role in the innovation and creativity of the EU economy, including in the space and aerospace sectors, which should be encouraged.

---

23. J. OŻEGALSKA-TRYBALSKA (2022), *Artificial intelligence and patent law – risks, challenges, and opportunities* (in:) *Legal and technical aspects of Artificial Intelligence*, ed. L. LAI, M. ŚWIERCZYŃSKI, p. 130-144; see also: D. Gravias, *Is Intellectual Property Law Ready for Artificial Intelligence?,* GRUR International, Issue 2, 2020, p. 117-118.

24. J. OŻEGALSKA-TRYBALSKA (2022), Artificial intelligence and patent law – risks, challenges, and opportunities (in:) *Legal and technical aspects of Artificial Intelligence*, ed. L. LAI, M. ŚWIERCZYŃSKI, p. 130-144.

25. Directive (EU) 2019/790 of the European Parliament and of the Council of 17 april 2019 on copyright and related rights in the digital single market and amending Directives 96/9/EC and 2001/29/ec, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/txt/html/?uri=celex:32019l0790, access: 2.10.2023.

26. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/trusted-and-secure-european-e-id-regulation, access: 1.09.2023.

27. https://commission.europa.eu/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en, access: 4.10.2023.

28. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_en, access: 4.10.2023.

29. https://www.epo.org/en/legal/epc, access: 4.10.2023.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

In the context of patent protection, it is recognised that AI and related technologies are based on computational models and algorithms that are considered mathematical methods within the meaning of the European Patent Convention (EPC) and are therefore not patentable as such. Mathematical methods and computer programs may be patentable under Article 52(3) EPC if they are used as part of an AI system that contributes to further technical effects. It has to noted that patent protection can be granted as long as the invention is new, non-obvious and the result of an innovative activity. The number of patents for inventions based on Artificial Intelligence, machine learning, and deep learning continues to grow rapidly[30]. Even the European Space Agency has drawn up a number of rules governing intellectual property: contract regulations, provisions in the implementing rules of optional programs, and clauses contained in international agreements. Every year, the ESA files around 20 patent applications in relation to inventions by its staff members. It has also chosen to protect the names of its programs by means of registered trademarks for those programs that are conceived and developed with a view of future commercialization by a company set up for that purpose, e.g. as under the Arianne Programme[31].

These challenges of developing AI in the space sector have also been recognised by China. In recent years, the Chinese have also conducted a number of tests with anti-satellite weapons, including tests of the anti-satellite missile, Dong Neng-2, Dong Neng-3 and more. Undoubtedly, China is building a strategic support force that combines legal, space, cyber and electronic operations. China successfully experimented with artificial intelligence (AI) control of its satellite 'Qimingxing-1'. While the AI was induced from a ground-based station for the experiment, the operation for redeployment of the satellite was autonomous without any human intervention. The Chinese researchers claimed that while AI technology is increasingly being used in space missions, such as for image recognition, mapping out flight paths, and collision avoidance, it has not been given control of a satellite. Therefore, it is crucial to make the most of their usefulness with new orbital applications[32].

Moreover, it is worth emphasizing that China has rolled out some of the world's first binding national regulations on Artificial Intelligence (AI). The most impactful regulations on algorithms and AI in China are its 2021 regulation on recommendation algorithms, the 2022 rules for deep synthesis (synthetically

30. J. OŻEGALSKA-TRYBALSKA (2022), *Artificial intelligence and patent law – risks, challenges, and opportunities* (in:) *Legal and technical aspects of Artificial Intelligence*, ed. L. LAI, M. ŚWIERCZYŃSKI, p. 130-144 See also: M. FUJI, S. MANAGI, Trends and Priority Shifts in Artificial Intelligence Technology Inventions, A Global Analysis, Research Institute of Economy, Trends and Industry, Discussion paper No 17-E-06 (2017); see also: S. Y. TULL, P. E. MILLER (2018), *Patenting Artificial Intelligence: Issues of Obviousness, Inventorship, and Patent Eligibility*, The Journal of Robotics, Artificial Intelligence & Law, Issue 5, p. 321.

31. https://www.esa.int/esapub/bulletin/bullet79/balsano.htm, access: 13.10.2023.

32. K. POLLPETER (2023), *Innovation in China's space industry: overcoming decoupling*, Asian Security, V.19:2, 114-128.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

generated content), and the 2023 rules on generative AI. Interim Measures for the Management of Generative Artificial Intelligence Services adopted on 13 th July 2023 covered a broad range of topics related to creating and delivering generative AI services and is only applicable to services accessible to the general public within China. The regulation poses a challenge for the draft's requirement that training data not violate intellectual property rights. China's emerging AI governance framework will reshape how the technology is built and deployed within China and internationally, impacting both Chinese technology exports and global AI research networks. These AI regulations in China are a momentous milestone for global AI governance on the scale of the pending European Union AI law. All these measures make China a laboratory for innovation experiments in AI technology management.[33]

3. AI REGULATION FROM A POLISH PERSPECTIVE

Continuing the process of working on the development of a single regulation for AI, in April 2021 the European Commission published a draft regulation establishing harmonized rules for Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act)[34], which fundamentally deals with the development and use of AI systems within the EU. This act is still under procedure and its adoption, including, inter alia, a harmonized definition of AI, could be of significant importance not only in the European Union, but worldwide[35].

With regard to Poland, the strategic policy in the field of Artificial Intelligence is to use AI to increase innovation and productivity of data-driven economy, as well as to support citizens in the processes of transforming their work environment and building their competencies, taking into account the protection of human dignity and ensuring the conditions of fair competition. These changes should be made in line with the European approach to human-centric and trustworthy Artificial Intelligence, which enables the broadest possible use and access to AI-based solutions, as well as reaping their benefits, while protecting human rights at the highest possible level. Polish AI policies take into account international, legal, ethical, technical and organizational standards that shape the requirements and conditions for benefiting from the use of AI, which includes design, research, development, implementation, application and use. This approach to AI has been developed since 2014, when the Ministry of Infrastructure and Development presented the Operational Programme Digital Poland 2014 -

33. https://carnegieendowment.org/2023/07/10/china-s-ai-regulations-and-how-they-get-made-pub-90117; https://digichina.stanford.edu/work/how-will-chinas-generative-ai-regulations-shape-the-future-a-digichina-f

34. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/DOC/?uri=CELEX:52021PC0206&from=PL ,access: 1.06.2023 r.; https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0277_PL.html, access:: 1/.06.2023.

35. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/trusted-andv-secure-european-e-id-regulation

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

2020[36]. The aim of the programme was to strengthen the foundations of national development, with widespread access to high-speed internet, efficient and user-friendly e-services and an increasing level of digital literacy in society. In 2018, the Polish government began creating a strategy for the development of Artificial Intelligence in line with the priorities outlined in the Digital Poland Operational Programme. On 25 May 2019, a Memorandum for the development of Artificial Intelligence in Poland was announced between the Minister of Digitalisation, the Minister of Investment and Development, the Minister of Science and Higher Education and the Minister of Entrepreneurship and Technology[37]. «In December 2020. The Council of Ministers adopted the Policy for the development of artificial intelligence in Poland from 2020 (AI Policy)[38].

The AI Policy for the Development of Artificial Intelligence indicates, that the basis for the introduction of solutions based on Artificial Intelligence is a deep level of data content in public and commercial services and industry. It describes the activities that Poland should implement and the goals it should achieve in the short term (until 2023), medium term (until 2027) and long term (after 2027). The «Policy for the Development of Artificial Intelligence in Poland from 2020 «was drafted in line with the activities of the state and the European Union (EU) in this regard, and as a result of the adoption of strategic documents by several international organizations —such as the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)— of which Poland is a member. In particular, the AI Policy takes into account the objectives defined in particular the following strategic documents: 1. Public Data Opening Programme, 2. Strategy for Responsible Development, 3. «From Paper to Digital Poland» Programme, 4. «Dynamic Poland 2020» Strategy for Innovation and Efficiency of the Economy, 5.Communication of the European Commission (EC) „Coordinated plan on Artificial Intelligence», 6. Position of the Visegrád Group on Artificial Intelligence, Recommendations of the High Level Expert Group on Artificial Intelligence (HLEG AI) to the European Commission in the form of «Ethics Guidelines for Trustworthy AI» and Recommendations on Policy and Investment in Trustworthy AI, as well as recommendations concerning the management of trustworthy artificial intelli-

36. https://www.euic.pl/en/operational-programme-digital-poland-2014-2020/, access: 1.06.2023.

37. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjj97ecyquCAxVUbPEDHcpdCjkQFnoECCkQAQ&url=https%3A%2F%2Fs899a9742c3d83292.jimcontent.com%2Fdownload%2Fversion%2F1610650061%2Fmodule%2F8284007763%2Fname%2FAISCI-2020-Poland.pdf&usg=AOvVaw1J0rpghoU9hk0ZT6u7S5BZ&opi=89978449, access: 1.06.2023.

38. Policy for the development of artificial intelligence in Poland from 2020. Annex to Resolution No. 196 of the Council of Ministers of 28 December 2020. (item 23), https://www.gov.pl/attachment/fc404068-7a75-4404-8167-a66fb73c067f; https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjJ_uz8yquCAxUmQ_EDHSXpBQAQFnoECA8QAw&url=https%3A%2F%2Fwp.oecd.ai%2Fapp%2Fuploads%2F2021%2F12%2FPoland_Policy_for_Artificial_Intelligence_Development_in_Poland_from_2020_2020.pdf&usg=AOvVaw0HaXKkabc7X8iLReFr8qMS&opi=89978449, access: 1.06.2023.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

gence, in the Strategy of Polish Foreign Policy and the «Memorandum on the Development of Artificial Intelligence in Poland'.

The challenges that the legislator will face in the context of the development of Artificial Intelligence primarily include the following: adapting legal norms to the widespread use of machine learning algorithms, including liability for AI activities, introducing new regulations for the operation of so-called weak AI systems and proposing regulatory directions for ensuring the ethical and legal conduct of research on so-called strong AI systems.

While there are still many issues related to security, transparency or accountability of AI still need to be clarified, the need to regulation of Artificial Intelligence is indisputable.

This is because there is no doubt that issues such as unauthorized AI practices, transparency obligations or the regulation of high-risk AI need to be regulated. This is particularly relevant if AI technologies are to be applied to space activities. However, activities involving the practical application of space technology do not take place in a complete legal vacuum and, like other activities of states, are generally regulated by general international law, including the Charter of the United Nations (UNCITRAL) and general customary principles of space law[39]. Among other things, the difficulties in the statutory regulation of space law in the context of AI are also a result of the interdisciplinary nature of its subject matter. However Artificial intelligence is undoubtedly also a tool to better understand complex space processes including astronomy, but primarily to improve decision-making as a result of autonomous navigation system operation. AI technology is also being used to build autonomous and remotely piloted spacecraft. The aerospace industry has been revolutionized by Edge AI, a type of artificial intelligence that can process data and information at its source. Edge AI enables machines to collect data, analyze it and make decisions without the need for a centralized control unit. This type of technology can be used in a variety of applications, from aircraft maintenance to air traffic control, to identify objects in the sky and create a real-time air traffic map, enabling air traffic controllers to better manage the flow of aircraft. In addition, it enhanced flight performance monitoring and analysis and is used to improve the efficiency of flight operations, or to process sensor data to autonomously control aircraft, allowing them to fly without human intervention.

4. CONCLUSIONS

The need to regulate AI is indisputable and the difficulty of the current legislation lies, among other things, in the fact that Artificial Intelligence based technologies are still in a period of exploration. In particular under investigation is still what kind of risks AI technology can generate. Currently the applications

39. UNCITRAL – https://uncitral.un.org/, access: 4.10.2023.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

of AI in the space sector vary from remote sensing and space exploration robotics to dynamic guidance of rockets and payloads, all of which could potentially make a manned human exploration redundant. Meanwhile, AI in the general aviation sector can be applied in particular in the autonomous control of aircraft for stability, safety in aircraft maintenance and repair operations.

Apart from the benefits offered by the AI, it is worth considering a number of threats which result from implementing and using this technology. As it turns out, both the governments of particular countries as well as international organizations find it difficult to create suitable procedures regarding AI. It should be noted that, in the case of China the regulatory approach is taken into account that is both vertical and iterative. The vertical regulations target a specific application or manifestation of a technology. Such approach contrasts with horizontal regulations, an example of which is the European Union's AI Act that are comprehensive umbrella and attempting to cover all applications of a given technology. The EU approach to Artificial Intelligence- and Polish as well- focuses on perfection and trust in order to stimulate research and industrial potential, but to also ensure security and basic rights. In contrast, the American approach to AI focuses federal government's resources on supporting AI innovation, which will contribute to prosperity, greater national security and a better life quality.

The fact that the area of Artificial Intelligence is changing very rapidly is also a challenge. In particular, the emergence of generative Artificial Intelligence and the need to recognize this topic has had a disruptive effect on the pace of AI act proceedings. Therefore, whether in Poland or in other countries, AI legislation is not only inclusive and cautious, but also leaves sufficient flexible space for scientific and technological innovation.

Thanks to the techniques of machine learning and deep neural networks, algorithms are able to learn and effectively solve more complicated tasks than ever before[40]. With the effective use of AI, it will not only be possible to reduce the risks for humans in space, which will certainly be invaluable in emergency situations. It will also contribute to greater safety of space missions. AI will also make it possible to analyse large amounts of data and to act more precisely in interplanetary space. Through its use, it will not only be possible to reduce the risk to humans in space, but it will also contribute to greater safety of space missions.

The Artificial Intelligence Act is nevertheless an expression of compromise. The regulators should, therefore, find a proper balance between innovation and credibility, which means the regulatory framework (legal and ethical) concerning AI should be «flexible enough to promote innovation, but at the same time

40. A. BUHMANN, Ch. FIESELER (2021),*Towards a deliberative framework for responsible innovation in artificial intelligence in Technology in Society*, Volume 64, February 2021, 101475, p. 1-7.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

should provide population with a high level of security and safety»[41]. Due to the risks involved in using and implementing the AI technology, governments are called upon to adopt policies, which will not only stimulate beneficial investment in AI, but also protect people from the dangers connected to its use. The regulatory system, which may balance these needs and provide legal certainty to all interested parties, might not only ensure trust towards this technology, but also facilitate its adoption, and at the same time increase the competitive position of the states[42].

The proposed definition of AI has been evolving, and in particular in the context of the development of generative Artificial Intelligence. The manner and extent of the use of AI-based technologies requires further in-depth reflection, based on a substantive debate involving both experts in new technologies and ethics, as well as humanities and social science scholars. The need for a good definition is connected to the need to ensure that the technology is safe to use and genuinely trustworthy. High-risk systems should be subject to specific obligations as they can affect fundamental rights.

It is important to ensure a balance and sustainability between supporting the development of this technology and promoting innovation on the one hand, and making AI ethical and trustworthy on the other, with a human – centric approach and protecting human rights and acting for the benefit of people and society.

5. BIBLIOGRAPHY

5.1. Books

BUCHHOLTZ (2020), *Artificial Intelligence and Legal Tech: Challenges to the Rule of Law* (in:) *Regulating Artificial Intelligence*, T. WISCHMEYER, T. RADEMACHER (Eds.), p. 175–198.

RUSSEL S., NORVIG P. (2009), *Artificial Intelligence: A Modern Approach,* Pearson, London, http://aima.cs.berkeley.edu/.

WINSTON, P. (1992), *Artificial Intelligence*, Addison-Wesley, Reading, MA, https://courses.csail.mit.edu/6.034f/ai3/rest.pdf

WITTEN I. H, FRANK E., HALL M. (2011), *Data mining. Practical machine learning tools and techniques.*

ZALEWSKI T. (2021), *Definition of Artificial Intelligence* (in:) *Legal and technical aspects of Artificial Intelligence*, ed. L. LAI, M. ŚWIERCZYŃSKI.

41. K. STUURMAN, E. LACHAUD (2022), *Regulating AI. A Label To Complete the Proposed Act on Artificial Intelligence* https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3963890.

42. N. A. SMUHA (2021). F*rom a 'race to AI' to a 'race to AI regulation': Regulatory competition for artificial intelligence. Law, Innovation and Technology*, *13*(1), 57–84. https://doi.org/10.1080/17579961.2021.1898300

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

5.2. Legal journals, scientific publications, conferences, reports

BUHMANN A., FIESELER Ch. (2021),*Towards a deliberative framework for responsible innovation in artificial intelligence in Technology in Society*, Volume 64, February 2021, 101475.

FUJI M., Managi S. (2017), *Trends and Priority Shifts in Artificial Intelligence Technology Inventions*, A Global Analysis, Research Institute of Economy, Trends and Industry, Discussion paper No 17-E-06.

GRAVIAS D., *Is Intellectual Property Law Ready for Artificial Intelligence?,* GRUR International, Issue 2, 2020.

HAYES P. J, MORGENSTERN L, *On John McCarthy's 80th Birthday, in Honor of His Contribution*, „AI Magazine» 2007, Vol. 28, no. 4.

MCCARTHY J., MINSKY L. M, ROCHESTER N., SHANNON C. E. (2006), *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, Original from August 31, 1955, reprint in AI Magazine, vol. 27. http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf.*

OŻEGALSKA-TRYBALSKA J. (2022), Artificial intelligence and patent law – risks, challenges, and opportunities (in:) *Legal and technical aspects of Artificial Intelligence*, ed. L. LAI, M. ŚWIERCZYŃSKI.

POLLPETER K. (2023), *Innovation in China's space industry: overcoming decoupling*, Asian Security, V.19:2, 114-128.

SMUHA, N. A. (2021). *From a 'race to AI' to a 'race to AI regulation': Regulatory competition for artificial intelligence. (in:)»* Law, Innovation and Technology, 13*(1). https://doi.org/10.1080/17579961.2021.1898300*

STUURMAN K., LACHAUD E. (2022), *Regulating AI. A Label To Complete the Proposed Act on Artificial Intelligence*, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3963890

STYLEC-SZROMEK P. (2018), *Artificial Intelligence – Law, Responsibility, Ethics*, Scientific Journals of the Silesian University of Technology.

TULL Y., MILLER P. E. (2018), *Patenting Artificial Intelligence: Issues of Obviousness, Inventorship, and Patent Eligibility*, The Journal of Robotics, Artificial Intelligence & Law, Issue 5.

TURING A. M. (1950), *Computing Machinery and Intelligence*, Mind, Vol. LIX, No. 236, UK, 1950.

5.3. Legislation, treaties, conventions, etc.,

— Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015- Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, https://www.eea.europa.eu/policy-documents/resolution-adopted-by-the-general
— Resolution of PE of 16 February 2017 r (UE C 252/239).
— Annex I to the European Commission's Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonized rules on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Regulation) and amending cer-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tain Union acts (hereinafter: the draft AI Regulation), https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=COM:2021:206:FIN.
— OECD Recommendation of the Council on Artificial Intelligence https://www.oecd.org/digital/artificial-intelligence/.
— https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e0649735-a372-11eb-9585-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF
— Policy for the development of artificial intelligence in Poland from 2020. Annex to Resolution No. 196 of the Council of Ministers of 28 December 2020. (item 23), https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiQ0Pe4_5ODAxW1SvEDHbQUC7AQFnoECBkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.gov.pl%2Fattachment%2F928200fa-b1a6-4c0c-b3a8-d1fbf1e1175a&usg=AOvVaw2Dzgbz_GGco7xzTG-bOlCc&opi=89978449.
— Directive (EU) 2019/790 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on copyright and related rights in the digital single market and amending Directives 96/9/EC and 2001/29/ec, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/txt/html/?uri=celex:32019l0790

5.4. Official documents from national/international institutions or organizations

«Policy for the development of artificial intelligence in Poland from 2020» adopted by Resolution of the Council of Ministers No. 196 of 28 December 2020, Monitor Polski 2021, item 23.

5.5. Websites, databases, and other sources.

— https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/CJ40/DV/2023/05-11/ConsolidatedCA_IMCOLIBE_AI_ACT_EN.pdf
— https://ts2.space/pl/wplyw-technologii-satelitarnej-na-przemysl-lotniczy-i-kosmiczny/
— https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52021PC0206
— https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/CJ40/DV/2023/05-11/ConsolidatedCA_IMCOLIBE_AI_ACT_EN.pdf
— https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14954-2022-INIT/en/pdf
— https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/oecd-legal-0449#mainText
— https://www.gov.pl/attachment/928200fa-b1a6-4c0c-b3a8-d1fbf1e1175a
— https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/trusted-and-secure-european-e-id-regulation
— https://commission.europa.eu/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en
— https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_en
— https://www.epo.org/en/legal/epc

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— https://www.esa.int/esapub/bulletin/bullet79/balsano.htm
— https://carnegieendowment.org/2023/07/10/china-s-ai-regulations-and-how-they-get-made-pub-90117
— https://digichina.stanford.edu/work/how-will-chinas-generative-ai-regulations-shape-the-future-a-digichina-f
— https://eur-lex.europa.eu/legal- content/PL/TXT/DOC/?uri=CELEX:52021PC0206&from=PL https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0277_PL.html
— https://digital-strategy.ec.europa.eu/en
— https://www.euic.pl/en/operational-programme-digital-poland-2014-2020/
— https://uncitral.un.org/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

EL «DILEMA DE LA SOSTENIBILIDAD» EN LA REGULACIÓN EUROPEA PARA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: ALGUNAS REFLEXIONES

THE SUSTAINABILITY DILEMMA IN THE EUROPEAN REGULATION ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE: SOME REFLECTIONS

Dra. Dña. Teresa Rodríguez de las Heras Ballell
https://www.linkedin.com/in/teresa-rodr%C3%ADguez-de-las-heras-ballell-3822a630/

Profesora Titular (acc. Catedrática) de Derecho Mercantil, Universidad Carlos III de Madrid

teresa.rodriguezdelasheras@uc3m.es

ORCID: 0000-0001-8211-1801

Sumario: 1. PROMESAS Y RIESGOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: EL DILEMA DE LA SOSTENIBILIDAD. 1.1. El «dilema de la sostenibilidad» de la

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

IA o la sostenibilidad como equilibrio. 1.2. Las opciones de política legislativa y las respuestas normativas a los riesgos de la IA. 1.3. La sostenibilidad en el Reglamento de IA. 2. EL BINOMIO SOSTENIBILIDAD-RESPONSABILIDAD. 2.1. Las bases de la responsabilidad por daños causados por IA en el marco europeo. 2.2. Un modelo de responsabilidad adecuado para una IA sostenible. 3. CONCLUSIONES. 4. BIBLIOGRAFÍA

Resumen: Este artículo analiza la incorporación de la sostenibilidad como principio general en la versión más reciente del texto de (la propuesta de) Reglamento Europeo de Inteligencia Artificial previo al acuerdo definitivo alcanzado el 8 de diciembre de 2023. Bajo el enfoque basado en riesgos del Reglamento, un modelo de IA sostenible ha de mitigar los efectos adversos sobre la sociedad y el medio ambiente, a la vez qua maximiza los beneficios esperados de la IA para la promoción de los objetivos de desarrollo sostenible. Es un concepto de sostenibilidad como equilibrio, para resolver el «dilema de la sostenibilidad». En el marco normativo europeo, los riesgos de la IA no sólo se abordan de forma preventiva. La adecuación de las reglas de responsabilidad para asegurar un resarcimiento adecuado de los daños causados por la IA es clave y se concreta en dos propuestas de Directiva. Una IA sostenible debe estar acompañada de un sistema adecuado de responsabilidad que compense los riesgos con la indemnización de los daños en lo que se materialicen.

Abstract: *This article analyses the incorporation of sustainability as a general principle in the most recent version of the text of (the proposed) European Artificial Intelligence Act preceding the final agreement reached on 8 December 2023. Under the risk-based approach of the AI Act, a sustainable AI model is expected to mitigate adverse effects on society and the environment, while maximizing the expected benefits of AI for the promotion of sustainable development goals. It is a concept of sustainability as a balance, to solve the «sustainability dilemma». In the European regulatory framework, AI risks are not only addressed preventively. The adequacy of liability rules to ensure adequate compensation for damage caused by AI is key and is embodied in two proposals for Directives. Sustainable AI must be accompanied by an adequate liability system that offsets the risks with compensation for damages such risks materialize in.*

Palabras Clave: Sistemas de IA, sostenibilidad, responsabilidad, Reglamento de IA, aprendizaje automatizado

Key Words: *AI systems, sustainability, liability, AI Act, automated learning*

1. PROMESAS Y RIESGOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: EL DILEMA DE LA SOSTENIBILIDAD

La automatización de procesos, tareas y actividades de la más diversa naturaleza es, sin duda, una seña de identidad de nuestro tiempo. En una sociedad

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

sobre-informada, compleja y cambiante, la automatización no es solo conveniente y beneficiosa, sino absolutamente fundamental para gestionar eficientemente la incertidumbre, tomar decisiones en entornos complejos y procesar una masa informativa en continua expansión. La automatización permite optimizar procesos y actividades a gran escala, reduciendo costes y aumentando la eficiencia. Desde actividades básicas en la economía digital como buscar, priorizar, ordenar, clasificar o filtrar contenidos, hasta las cada vez más sofisticadas estrategias de personalización, recomendación, evaluación, gestión de recursos, o análisis predictivo, el uso de algoritmos —secuencia de instrucciones para realizar una tarea— permite su ejecución repetida, masiva y eficiente, sin intervención humana, con una capacidad de procesamiento incomparable y un potencial expansivo y de crecimiento exponencial.

La expansión abrumadora de las técnicas de inteligencia artificial (IA) con aplicaciones extraordinarias en prácticamente todos los sectores de la economía e implicaciones de gran calado en la sociedad ha transformado el perfil de esta (simple) automatización y marcado el debate a nivel global. La amplia penetración de la IA añade a la automatización capacidades de aprendizaje, ciertos niveles de autonomía[1], complejidad y opacidad[2], unas sorprendentes capacidades de generación de contenidos (IA generativa) y, en los grandes modelos de lenguaje (LLM, como ChatGPT), una nueva forma de interacción humano-máquina que ha generado una gran expectación, a la vez que temor y sorpresa. Todo ello ha infundido fuerza e intensidad a una generalizada percepción de imprevisibilidad de los resultados y de incertidumbre sobre la dirección que pueden tomar los progresos sobre los modelos más avanzados de IA[3] y sus riesgos a gran escala.

---

1. El último compromiso,antes del acuerdo definitivo alcanzando el 8 de diciembre de 2023, adoptado por el Parlamento Europeo el 14 de junio de 2023 sobre la propuesta Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de inteligencia artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la Unión (COM(2021)0206 – C9-0146/2021 – 2021/0106(COD)), define «sistemas de inteligencia artificial» («artificial intelligence systems (AI systems)»)(Art. 3. (1)) con especial referencia a su capacidad de actuar con diversos niveles de autonomía:

> *a machine-based system that is designed to operate with varying levels of autonomy and that can, for explicit or implicit objectives, generate outputs such as predictions, recommendations, or decisions that influence physical or virtual environments.*

2. El *Report on Liability for Artificial Intelligence and other emerging digital technologies (Expert Group on Liability and New Technologies – New Technologies Formation),* European Commission, 2019 analiza la aplicación y la adecuación de las normas existentes sobre la base de las características distintivas de los sistemas de IA que incluyen la opacidad: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1c5e30be-1197-11ea-8c1f-01aa75ed71a1/language-en. La autora ha sido miembro del Grupo de Expertos sobre Responsabilidad y Nuevas Tecnologías y co-autora del Informe. Todas las opiniones vertidas en este trabajo son personales de la autora y no reflejan necesariamente la opinión del Grupo de Expertos ni de la Comisión Europea.

3. En este contexto de rápida evolución, se ha propuesto el término de «frontier AI models» («modelos de IA fronterizos») para definir aquellos modelos con el potencial de plantear graves riesgos para la seguridad pública y la seguridad mundial. Entre las capacidades peligrosas que tales modelos de AI presentarían, se incluye incluso la posibilidad de eludir el control humano mediante el engaño y la ofuscación. Los autores del documento *Frontier AI regulation: Managing emerging risks*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En este contexto, aparecen magnificadas las promesas de beneficios para la sociedad que traería una apuesta firme por la innovación y el desarrollo de sistemas de IA[4] y los peligros que desencadenaría una liberación sin control de estas soluciones[5]. Esta amplificación de efectos positivos y negativos[6] es la que reside tras lo que denominamos el «dilema de la sostenibilidad de la IA». El arco entre los posibles beneficios para la sostenibilidad por el uso de aplicaciones de IA (IA *para* la sostenibilidad) y los riesgos y peligros que impone el propio desarrollo, entrenamiento y uso de sistemas de IA (sostenibilidad *de* la IA) se amplía de forma drástica, obligando a preguntarnos por su compatibilidad.

1.1. El «dilema de la sostenibilidad» de la IA o la sostenibilidad como equilibrio

Desde la perspectiva de la sostenibilidad, la IA muestra igualmente su carácter polifacético e incluso, se podría pensar, contradictorio o paradójico. A la vez que parece ofrecer oportunidades extraordinarias para promover acciones dirigidas al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible[7], el entrena-

---

to public safety (2023. arXiv:2307.03718 [cs.CY]) reconocen que aún no está claro si los modelos tenderán a desarrollarse en esa dirección, pero se sostiene que podría ser el resultado de los actuales paradigmas de entrenamiento: Richard Ngo, Lawrence Chan, and Sören Mindermann. *The alignment problem from a deep learning perspective*. 2023. arXiv: 2209.00626 [cs.AI].

4. Resolución del Parlamento Europeo, de 20 de octubre de 2020, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un marco de los aspectos éticos de la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas (2020/2012 [INL]) 20.10.2020, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A52020IP0275, que reitera la necesaria compatibilidad de la IA con el desarrollo sostenible y su potencial contribución a la consecución de los objetivos de sostenibilidad: «La inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas, (…) deben contribuir a un progreso sostenible», «Pueden desempeñar un importante papel en la consecución de los Objetivos de Desarrollo

Sostenible de las Naciones Unidas, con miras a la prosperidad de las generaciones futuras»; «el desarrollo de la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas puede contribuir asimismo a alcanzar los objetivos de sostenibilidad del Pacto Verde Europeo en gran diversidad de sectores»; «(…) revisten una importancia estratégica para (…) la creación de nuevas oportunidades de empleo y modelos de negocio más sostenibles; «son un importante factor de apoyo a una movilidad sostenible e inteligente que sea segura y accesible».

5. World Economic Forum (WEF) (2018). *Fourth Industrial Revolution for the Earth Series Harnessing Artificial Intelligence for the Earth*, World Economic Forum. Los riesgos de una IA «sin dirección» («unguided») se clasifican en seis categorías: *performance risks, security risks, control risks, ethical risks, economic risks, societal risks*.

6. SCHOLZ, R. W., BARTELSMAN, E. J., DIEFENBACH, S., FRANKE, L., GRUNWALD, A., HELBING, D., HILL, R., HILTY, L., HÖJER, M., KLAUSER, S., et al. (2018) *Unintended Side Effects of the Digital Transition: European Scientists' Messages from a Proposition-Based Expert Round Table*. *Sustainability* 10(6):2001. https://doi.org/10.3390/su10062001.

7. VINUESA R. *et al*. (2020) *The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals,* Nature Communications 11.233 https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y | www.nature.com/naturecommunications/ Este estudio concluye que la IA facilitaría la consecución de 134 metas concretas en todos los ODS pero parece inhibir u obstaculizar el logro de otras 59 metas.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

miento intensivo que requieren sistemas de IA cada vez más sofisticados alerta sobre el sustancial gasto energético que implica[8], la huella de carbono resultante, el impacto de los sesgos sobre los derechos fundamentales, la cohesión social o la democracia, la distorsión de la automatización sobre el mercado de trabajo[9] o, entre otras múltiples preocupaciones[10], los riesgos a la seguridad. Mientras que los sistemas de IA mejoran la fiabilidad de modelos predictivos para combatir el cambio climático, permiten el desarrollo de soluciones innovadoras para optimizar la asignación y el uso de recursos, favorecen la inclusión social, o impulsan el desarrollo de ciudades sostenibles (*smart and sustainable cities*), la sombra de sus riesgos se proyecta sobre y amenaza su sostenibilidad.

Es en este dilema entre, de un lado, no desincentivar las aplicaciones más positivas y favorables ni mermar una contribución a la promoción de los objetivos de desarrollo sostenible, a la que no se quiere renunciar, y, de otro, contener los peligros con los que los efectos cada vez más imprevisibles del desarrollo exponencial de la IA amenaza[11], en el que pretende situarse el equilibrio de una «IA sostenible»[12]. En este sentido, la sostenibilidad se articula como «equilibrio»: mitigar el impacto adverso sobre el medio ambiente y la sociedad sin sofocar la innovación y maximizando sus beneficios[13].

La sostenibilidad como principio penetra en el marco regulatorio de la Unión Europea para la IA (Reglamento de IA de inminente aprobación)[14], con esta

---

8. STRUBELL, E., GANESH, A., MCCALLUM (2019) A. *Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP*. ArXiv :1906.02243. Algunos ejemplos comparados con otros sectores ilustran la magnitud. Se estima que el proceso de entrenamiento de un único modelo de aprendizaje profundo y lenguaje natural puede generar aproximadamente emisiones de dióxido de carbono equivalentes a 5 coches en todo su ciclo vital de uso. AlphaGo Zero de Google generó 96 toneladas de CO2 durante 40 días de entrenamiento, lo que equivale a 1.000 horas de viaje en avión. Jones, N. (2018) *How to stop data centres from gobbling up the world's electricity*. Nature 561, 163–16; KARNAMA, A., BITARAF HAGHIGHI, E., VINUESA, R. (2019) *Organic data centers: A sustainable solution for computing facilities*. Results in Engineering 4:100063

9. NAGANO, A. (2018). *Economic growth and automation risks in developing countries due to the transition toward digital modernity. Proc. 11th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance–ICEGOV '18* https://doi.org/10.1145/3209415.3209442.

10. BONNEFON, J. F., SHARIFF, A. & RAHWAN, I. (2016) *The social dilemma of autonomous vehicles. Science* 352, 1573–1576 (2016).

11. En el sentido de los «efectos adversos» sobre los derechos humanos y el medio ambiente – Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre diligencia debida de las empresas en materia de sostenibilidad y por la que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937 COM(2022) 71 final, 2022/0051(COD)

12. VAN WYNNSBERGHE, A. (2021) *Sustainable AI: for sustainability and the sustainability of AI*. AI and Ethics. 1:213–218, https://doi.org/10.1007/s43681-021-00043-6.

13. BANIPAL, I. S.; ASTHANA, S. y MAZUMDER, S., *Sustainable AI-Standards, Current Practices and Recommendations*. Proceedings of the Future Technologies Conference, 2023: «Sustainable AI aims to mitigate the adverse impact of AI technologies on the environment and society, while still maximizing the benefits without hindering the innovation», en p. 273.

14. En este trabajo nos referimos siempre, salvo que se indique expresamente que la cita es de la Propuesta inicial, al más reciente texto de compromiso adoptado por el Parlamento Europeo el 14 de junio de 2023 sobre la propuesta Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

función promotora o aspiracional de lograr un equilibrio entre la maximización de los beneficios esperados y la mitigación de efectos adversos. Y desde ahí, como principio general, va desescalando para integrarse en diversas acciones o políticas concretas. De este modo, se convierte en un criterio que define los objetivos de promoción de la investigación en IA[15], que se integra en los índices de cumplimiento (*Key Performance Indicators*)[16] y que se promueve su incorporación en códigos de conducta[17] para los proveedores de sistemas de IA. Lo interesante es explorar cómo este principio conformador del modelo regulatorio cristaliza no sólo como principio vertebrador de la regulación, para prevenir los riesgos, sino en soluciones concretas, contractuales y de responsabilidad, para reparar las consecuencias de tales riesgos y, en qué medida así, se le dota de ejecutividad y eficacia en la actividad comercial. Es decir, si un modelo de IA sostenible puede sólo residir en la declaración de principios del Reglamento y su articulación en requisitos regulatorios, estándares técnicos y códigos de conducta, que están dirigidos a prevenir los riesgos con un sólido marco regulatorio, o es preciso completarlo con un adecuado sistema de responsabilidad que asegure la suficiente compensación y resarcimiento de los daños en los que se materialicen tales riesgos.

1.2. Las opciones de política legislativa y las respuestas normativas a los riesgos de la IA

La sensación de peligro y fascinación que provoca el progreso de la IA y sus riesgos no solo ha cautivado el debate mediático y el discurso socioeconómico

---

por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de inteligencia artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la Unión (COM(2021)0206 – C9-0146/2021 – 2021/0106(COD)). Las citas se realizan en inglés o en español conforme a las versiones oficiales si están traducidas. En el momento en el que se realiza la última revisión de este trabajo se había alcanzado un acuerdo definitivo el 8 de diciembre de 2023 sobre el Reglamento pero no había un texto disponible todavía.

15. Art. 54 a.:

«(…) promote research and development of AI solutions which support socially and environmentally beneficial outcomes, including but not limited to development of AI-based solutions to (…) meet sustainability and environmental targets

a). Priority access to sandboxes

b). Public funds

c). Awareness raising activities on the AI Act

d). Dedicated channels»,

16. Considerando 46b.

17. Art. 69.2:

«Codes of conduct intended to foster the voluntary compliance with the principles underpinning trustworthy AI systems, shall, in particular:

(g) evaluate how AI systems can contribute to environmental sustainability and in particular to the Union's commitments under the European Green Deal and the European Declaration on Digital Rights and Principles».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

y empresarial, sino que, además, y, sobre todo, ha atraído la atención de los reguladores[18] y desencadenado una reacción global —y (parcialmente) coordinada— de la comunidad internacional[19] e incluso una respuesta de carácter normativo muy intensa, especialmente pero no sólo, en la Unión Europea. Se han sucedido reacciones de diversa intensidad para abordar la problemática de la IA. Desde respuestas más suaves en forma de directrices y buenas prácticas en algunas jurisdicciones, hasta iniciativas regulatorias y acciones legislativas entre las que ocupan un lugar destacado y protagonista las emprendidas desde la Unión Europea con su ambiciosa Ley de Inteligencia Artificial (propuesta de Reglamento)[20]. Tras las modificaciones sufridas a lo largo del proceso legislativo, aún inconcluso[21] pero inminente, se espera que, con su próxima aprobación, el Reglamento de Inteligencia Artificial represente el instrumento más contundente, completo y ambicioso a nivel internacional para regular los usos de la IA.

De hecho, promover una IA segura, fiable y de alta calidad en Europa se había convertido en uno de los ejes vertebrales de la Estrategia Digital de la Unión Europea definida en el paquete estratégico adoptado el 19 de febrero de 2020. El Libro Blanco sobre IA[22] y el Informe sobre las implicaciones de seguridad y responsabilidad de la IA, IoT y robótica[23] definen las coordenadas para el futuro digital europeo[24].

---

18. Recientemente, la adopción en Estados Unidos de América de la Orden Ejecutiva *Executive Order on the Safe, Secure, and Trustworthy Development and Use of Artificial Intelligence,* 30 de octubre de 2023 – https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2023/10/30/executive-order-on-the-safe-secure-and-trustworthy-development-and-use-of-artificial-intelligence/ -. Entre sus disposiciones, se prevé (Section 11, c), ii) la elaboración de una Global AI Agenda que incluya:

> *principles, guidelines, priorities, and best practices aimed at ensuring the safe, responsible, beneficial, and sustainable global development and adoption of AI*

19. Policy paper *The Bletchley Declaration by Countries Attending the AI Safety Summit, 1-2 November 2023*. Published 1 November 2023, https://www.gov.uk/government/publications/ai-safety-summit-2023-the-bletchley-declaration/the-bletchley-declaration-by-countries-attending-the-ai-safety-summit-1-2-november-2023.

20. Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de Inteligencia Artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la Unión, COM/2021/206 final.

21. La versión más reciente del texto, en el momento en que se concluye este trabajo, es de 14 de junio de 2023. P9_TA (2023)0236 *Artificial Intelligence Act - Amendments adopted by the European Parliament on 14 June 2023 on the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on laying down harmonized rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act) and amending certain Union legislative acts* (COM (2021)0206 – C9-0146/2021 – 2021/0106(COD))1, el texto resultado del acuerdo alcanzado el 8 de diciembre de 2023 no estaba todavía disponible.

22. White Paper on *Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust*, COM (2020) 65 final, Bruselas, 19.2.2020.

23. Report from the Commission to the European Parliament, the Council and the European Economic and Social Committee, *Report on the safety and liability implications of Artificial Intelligence, the Internet of Things and robotics*, COM (2020) 64 final, Bruselas, 19.2.2020.

24. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. *Configurar el futuro digital de Europa*. COM/2020/67 final, Bruselas, 19.2.2020.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

De la consecución de estos objetivos, resultan diversas respuestas normativas con instrumentos de diferente naturaleza y alcance.

De un lado y como referente de la acción europea en IA, el (esperado) Reglamento de IA adopta una aproximación basada en riesgos. El Reglamento se articula alrededor de una clasificación de los sistemas de IA por nivel riesgo según sus usos y aplicaciones. Este Reglamento no prohíbe el uso de la IA, sino que somete ciertos usos a un conjunto de requisitos acordes con el nivel de riesgo y según su ámbito de aplicación personal (Art. 2 del Reglamento). Se prohíben únicamente ciertas prácticas (Art. 5) (riesgo inadmisible), pero se adopta esencial y mayoritariamente un enfoque basado en riesgos (alto, limitado, mínimo) para clasificar sus usos y establecer su régimen regulatorio aplicable[25]. El Reglamento, sin embargo, no contiene disposiciones que permitan articular una acción de resarcimiento en caso de incumplimiento por los operadores obligados a cumplir con los requisitos del instrumento europeo.

De otro lado, las dos propuestas de Directivas de 28 de septiembre de 2022 relativas a la responsabilidad por daños causados por IA en el marco de acciones de responsabilidad extracontractual ante tribunales nacionales de los Estados Miembros[26] (en adelante, Directiva de responsabilidad por IA) y responsabilidad por productos defectuosos[27] (en adelante, Directiva revisada de responsabilidad por producto). Esta aproximación se acerca a los riesgos de la IA desde la perspectiva de su potencialidad para causar daños. Alrededor de esta idea se ha ido conformando el debate normativo y han ido tomando forma las iniciativas legislativas que la Comisión Europea ha impulsado en el marco de su ambicioso proyecto[28] de revisión de las reglas de responsabilidad ante los retos de las tecnologías digitales. A esta cuestión dedicamos la Parte 2 de este trabajo.

---

25. EBERS, M. (2023). *El futuro marco jurídico europeo de la inteligencia artificial*. Revista General de Legislación y Jurisprudencia, 02/2023. 249-280.

26. COM/2022/496 final.

27. COM/2022/495 final.

28. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, *Inteligencia artificial para Europa, COM*(2018) 237 final; Documento de trabajo de los servicios de la Comisión, *Liability for emerging digital technologies* – Accompanying the document Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, *Inteligencia artificial para Europa*, SWD(2018) 137 final; *Ethics Guidelines For Trustworthy AI* del High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, 8.4.2019; Libro Blanco sobre Inteligencia Artificial – *Un enfoque europeo de la excelencia y la confianza, COM(2020) 65* final, Bruselas, 19.2.2020; Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo, *Informe sobre las implicaciones de la inteligencia artificial, la Internet de los objetos y la robótica para la seguridad y la responsabilidad,* COM(2020) 64 final, Bruselas, 19.2.2020; Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, Modelar el futuro digital de Europa, COM(2020) 67 final, Bruselas, 19.2.2020. La creación en 2018 del *Grupo de Expertos sobre Responsabilidad y Nuevas Tecnologías,* dividido en dos formaciones: Formación sobre Nuevas Tecnologías y Formación sobre Responsabilidad por Productos Defectuosos. La formación de Nuevas Tecnologías publicó su informe en noviembre de 2019 *Report*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En definitiva, tras esta bifurcación de instrumentos hay importantes decisiones de *policy*. Primero, una opción por un marco regulatorio vertebrado por un conjunto de principios guía para el desarrollo, la introducción en el mercado, la puesta en funcionamiento y la implementación o uso de sistemas de IA. La severidad de los riesgos, su potencialidad y la probabilidad de acaecimiento permiten calibrar la intensidad regulatoria. La respuesta se basa en establecer requisitos que mitiguen, alivien o prevengan su materialización. Segundo, una opción por asegurar la adecuación de las reglas que permiten el adecuado resarcimiento de los daños que eventualmente los sistemas de IA puedan causar. Los riesgos, si se concretan en daños, se han de reparar con un modelo sólido, previsible y equilibrado (que no conduzca a la infra-indemnización por razón de la tecnología) de responsabilidad. No se opta ni por una responsabilidad objetiva general por razón de la tecnología, ni siquiera por un modelo escalonado que atribuyera responsabilidad objetiva por el nivel de riesgo bajo el que el Reglamento de IA clasifica un determinado uso. No obstante, como veremos a continuación, sí hay una interconexión entre la lógica regulatoria del Reglamento y las bases de la responsabilidad conforme a las propuestas de Directiva.

1.3. La sostenibilidad en el Reglamento de IA

La propuesta de Reglamento no contenía referencias sustanciales a la sostenibilidad[29], tan sólo una referencia periférica en relación con los códigos de conducta que los proveedores de sistemas de IA que no son de alto riesgo pueden aplicar y como ejemplo de los posibles compromisos voluntarios que podrían alcanzar (Art. 69[30] sobre sostenibilidad medioambiental). El objetivo de una IA sostenible claramente no dominaba, o al menos no era visible y explícito, la propuesta en su versión inicial. Sin embargo, en su evolución a lo largo de las diversas etapas prelegislativas se observa una creciente presencia de la sostenibilidad en el texto del Reglamento y en sus disposiciones. El texto de compromiso de 14 de junio de 2023 confiere cierto protagonismo a la sostenibilidad

---

on Liability for Artificial Intelligence and other emerging technologies (https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1c5e30be-1197-11ea-8c1f-01aa75ed71a1/language-en).

29. Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de Inteligencia Artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la Unión, COM/2021/206 final.

30. Artículo 69 Códigos de Conducta

«(…)

2. La Comisión y el Comité fomentarán y facilitarán la elaboración de códigos de conducta destinados a promover la aplicación voluntaria a sistemas de IA de los requisitos relativos, por ejemplo, a la sostenibilidad ambiental, la accesibilidad para personas con discapacidad, la participación de partes interesadas en el diseño y desarrollo de los sistemas de IA y la diversidad de los equipos de desarrollo, sobre la base de objetivos claros e indicadores clave de resultados para medir la consecución de dichos objetivos.

(…)»

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

incorporando referencias expresas al impacto en el medioambiente, pero, sobre todo, añadiendo un artículo (Art. 4a) que contiene un conjunto de principios generales aplicables a todos los sistemas de IA. Entre estos principios, se incluye además del principio de diversidad, no discriminación y equidad, el principio de «bienestar social y medioambiental» para que los sistemas de IA se desarrollen y usen de una manera sostenible que beneficie a los seres humanos y con respecto al cual se supervisen y evalúen los impactos a largo plazo sobre los individuos, la sociedad y la democracia.

Hay otras referencias a la sostenibilidad en los artículos 54 a (sobre promoción de la investigación), 69.2 (sobre códigos de conducta) o 84 (sobre los requisitos de sostenibilidad en la documentación técnica). Pero es especialmente relevante su inclusión como principio general en el Artículo 4a), en su redacción actual, porque nos plantea una primera y fundamental cuestión sobre su función en el desarrollo del marco regulatorio. Hay tres escenarios.

En primer lugar, la decisión de incorporar un conjunto de principios generales sirve de anclaje y base jurídica para ulteriores normativas, política de promoción de la investigación o de emprendimiento, concesión de licencias o requisitos de acceso o de uso en ciertos sectores o por ciertas entidades. Desde esta perspectiva, es interesante comprobar la función de base jurídica que pueden desempeñar estos principios generales, a pesar de su amplia formulación, y su integración en el sistema normativo europeo en su conjunto.

En segundo lugar, la propia disposición, en su segundo apartado, explica cómo estos principios cristalizan en las diversas disposiciones del texto que establecen los requisitos aplicables a los sistemas de alto riesgo, y los modelos fundacionales. En este sentido, los principios ya parecen haberse concretado en obligaciones y requisitos específicos. Podemos preguntarnos si más allá entonces del cumplimiento de las obligaciones que los artículos 8 a 15 para los sistemas de alto riesgo y las respectivas obligaciones del Capítulo 3 del Título III, o de los artículos 28 a 28b para los modelos fundacionales, hay obligaciones ulteriores derivadas de estos principios, o incluso si estos principios servirían para medir o calibrar la suficiencia y la eficacia del cumplimiento. La disposición dice «los principios generales se han traducido en». Parecería una declaración de completitud de las obligaciones y los requisitos concretos. Pero quizá sea preciso realizar algunos esfuerzos más allá para interpretar y evaluar el cumplimiento pleno de los requisitos a la luz de los principios generales. Ciertamente, a la vez que aporta flexibilidad, sentido y adecuación (*fit-for-purpose*) a la medidas y acciones dirigidas al cumplimiento de la norma, hay un impacto en la certidumbre jurídica y la previsibilidad que puede incrementar los costes de cumplimiento de forma muy significativa

En tercer lugar, la traducción de estos principios en estándares[31] y requisitos o especificaciones técnicas para asistir a proveedores y desarrolladores en el diseño y la implementación de sistemas de IA.

31. ISO/IEC JTC 1/SC 42, Artificial intelligence

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Por tanto, la sostenibilidad integra el marco en el que los sistemas de IA se diseñan, desarrollan, ponen en funcionamiento e implementan. Conforme al Art. 4a) del Reglamento (en su versión actual), todos los operadores a los que se aplican sus disposiciones, deben hacer los mejores esfuerzos para desarrollar y usar los sistemas de IA de acuerdo con este principio como parte de un enfoque europeo antropocéntrico para lograr una IA ética y confiable.

La sostenibilidad es así un principio de alto nivel. Su cumplimiento ha de guiar las actividades de desarrollo, puesta en servicio e implementación. Pero más allá de su consecución indirecta o mediata a través del cumplimento directo de los requisitos que el Reglamento impone a cada operador en función del riesgo, o de los estándares aplicables en su caso, nos preguntamos en qué medida pudiera traducirse en una falta de conformidad en un contrato de suministro de un sistema de IA o en un supuesto de responsabilidad. No vamos a analizar todas estas cuestiones (ni las contractuales, ni todas las derivadas de responsabilidad que puedan generarse), pero sí al menos ver a continuación, en concreto, si hay conexión, y cómo opera en tal caso, entre el Reglamento y las reglas de responsabilidad según las dos nuevas propuestas de Directiva relativas a daños causados por sistemas de IA. La idea es analizar si un modelo de IA sostenible no debe ser en realidad no sólo un modelo que previene y mitiga los riesgos, sino que también repara y resarce los daños.

2. EL BINOMIO SOSTENIBILIDAD-RESPONSABILIDAD

2.1. Las bases de la responsabilidad por daños causados por IA en el marco europeo

La ambiciosa iniciativa[32] de la Comisión Europea para adecuar las normas de responsabilidad a la era digital y, en particular, al uso intensivo y extensivo de

32. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, *Inteligencia artificial para Europa, COM*(2018) 237 final; Documento de trabajo de los servicios de la Comisión, *Liability for emerging digital technologies* – Accompanying the document Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, *Inteligencia artificial para Europa*, SWD(2018) 137 final; *Ethics Guidelines For Trustworthy AI* del High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, 8.4.2019; Libro Blanco sobre Inteligencia Artificial – *Un enfoque europeo de la excelencia y la confianza, COM(2020) 65* final, Bruselas, 19.2.2020; Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo, *Informe sobre las implicaciones de la inteligencia artificial, la Internet de los objetos y la robótica para la seguridad y la responsabilidad,* COM(2020) 64 final, Bruselas, 19.2.2020; Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, Modelar el futuro digital de Europa, COM(2020) 67 final, Bruselas, 19.2.2020. *Grupo de Expertos sobre Responsabilidad y Nuevas Tecnologías,* dividido en dos formaciones: Formación sobre Nuevas Tecnologías y Formación sobre Responsabilidad por Productos Defectuosos. *Report on Liabil-*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

los sistemas IA ha resultado en la publicación de las dos propuestas de Directiva el 28 de septiembre de 2022 a las que nos referíamos previamente. En ellas, la Comisión Europea propone un conjunto de soluciones dirigidas a salvar o mitigar los desajustes más significativos que el estudio de las normas de responsabilidad y la valoración de su adecuación y suficiencia ante daños causados por sistemas de IA han revelado.

El tándem propuesto consta de la Propuesta de Directiva relativa a la adaptación de las normas sobre responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial[33] (Directiva de responsabilidad por IA) y una propuesta de revisión de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos[34] (Directiva revisada de responsabilidad por producto). Para valorar el acierto y entender el alcance de ambas propuestas, deben evaluarse en conjunto, explorando su interacción con otros instrumentos, en particular, con el Reglamento de IA, como ya anunciábamos, y midiendo así su eficacia en el cumplimiento de los objetivos perseguidos globalmente para consolidar un modelo de IA sostenible.

La adopción de estas dos propuestas de Directiva es expresión de una clara decisión de política legislativa: evitar el impacto social de la posible inadecuación de los regímenes jurídicos existentes para hacer frente a los nuevos riesgos creados por la IA que pudieran comprometer los beneficios esperados por un uso extensivo e intensivo de estas tecnologías. Para ello, la adecuación, la suficiencia y la eficiencia de los sistemas de compensación de los daños causados por los sistemas de IA son cruciales para asegurar una receptividad social amplia y favorable a su uso, un mercado de productos y servicios seguros y fiables, y una atribución de los riesgos justa y equilibrada que no desaliente la innovación sostenible y la inversión en innovación y que incentive la adopción de medidas eficaces de prevención y mitigación de riesgos. Esto requiere que las diferentes piezas del sistema de responsabilidad sigan funcionando correctamente ante daños causados por IA, pero además que las víctimas no encuentren obstáculos o dificultades desproporcionadas que hagan muy gravosa o incluso imposible en la práctica la reclamación de responsabilidad.

Desde la constitución en 2018 del *Grupo de Expertos sobre Responsabilidad y Nuevas Tecnologías*[35], dividido en dos formaciones: Formación sobre Nuevas Tecnologías y Formación sobre Responsabilidad por Productos Defectuosos, se han sucedido informes, documentos de trabajo e iniciativas legislativas de diversa naturaleza para explorar, con las herramientas existentes de responsabilidad, el terreno que abonaba un uso cada vez más intensivo de la IA.

---

ity for Artificial Intelligence and other emerging technologies (https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1c5e30be-1197-11ea-8c1f-01aa75ed71a1/language-en).

33. COM/2022/496 final.

34. COM/2022/495 final.

35. Como miembro del Grupo de Expertos sobre Responsabilidad y Nuevas Tecnologías, todas las opiniones vertidas en este trabajo son personales de la autora y no reflejan necesariamente la opinión del Grupo de Expertos ni de la Comisión Europea.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En la medida en que los sistemas de IA tengan características estructurales, funcionales u operativas que, primero, sean particularmente distintivas y diferenciales y, segundo, influyan de algún modo o afecten de forma significativa en la aplicación, o la interpretación de las reglas existentes de responsabilidad o en el ejercicio de las acciones de reclamación, se justifica y tiene sentido iniciar un proceso de revisión y reforma[36]. Es decir, únicamente hay un problema que resolver si efectivamente hay un efecto diferencial, y presumiblemente distorsionador de una eventual aplicación equivalente y equitativa, cuando los daños se han causado por o con la intervención de sistemas de IA.

Constatada la premisa de que hay una razón diferencial[37] para ajustar las reglas de responsabilidad en caso de daños causados por sistemas de IA, hay varias decisiones de política legislativa que se deben afrontar, considerar y adoptar.

La primera de las decisiones es si convenía optar por la formulación de normas de responsabilidad específicas para la IA o, por el contrario, acomodar a las especificidades de la IA las normas generales de responsabilidad. Es decir, si las características distintivas de los sistemas de IA y, sobre todo, su impacto en las reglas de responsabilidad permitía, no obstante, una adaptación de los regímenes existentes y, en tal caso, con qué alcance y en qué sentido, o requerían una respuesta específica, propia y separada.

La segunda de las cuestiones que había que abordar es si, bien por las dificultades en la aplicación de los requisitos o por la percepción y constatación de un alto nivel de riesgo asociados, era aconsejable defender un régimen de responsabilidad objetiva en caso de daños causados por sistemas de IA o mantener un enfoque basado en la culpa como modelo principal de responsabilidad por defecto.

Finalmente, decidir sobre el nivel de uniformidad y armonización jurídica que debe alcanzarse a escala europea para los daños causados por sistemas de IA.

La Resolución del Parlamento Europeo sobre la responsabilidad por el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial[38] de octubre de 2020, que contenía una serie de recomendaciones para un Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la responsabilidad civil por los daños causados por el funcionamiento de los sistemas de IA, representaba una posición muy ambiciosa en términos de armonización legislativa y radical para resolver los tres dilemas de política legislativa antes descritos. Consistía en una propuesta de un

---

36. KOCH, B.; BORGHETTI, J-B.; MACHNIKOWSKI, P.; PICHONNAZ, P.; RODRÍGUEZ DE LAS HERAS BALLELL, T; TWIGG-FLESNER, C.; WENDEHORST, C. (2022). *Response of the European Law Institute to the Public Consultation on Civil Liability - Adapting Liability Rules to the Digital Age and Artificial Intelligence*. Journal of European Tort Law, 13/1, 25-63.

37. RODRÍGUEZ DE LAS HERAS BALLELL, T. (2019). *Legal challenges of artificial intelligence: modelling the disruptive characteristics of emerging technologies and assessing their potential legal impact*. Uniform Law Review 1.

38. Informe con recomendaciones a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil para la inteligencia artificial (2020/2014(INL)), 5 de octubre de 2020. (https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0178_ES.pdf).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

régimen de responsabilidad específico para la inteligencia artificial en dos niveles (responsabilidad objetiva para los sistemas de alto riesgo y responsabilidad basada en la culpa para los sistemas que no sean de alto riesgo) con un alto potencial de armonización a nivel europeo mediante la propuesta de adopción de un Reglamento. Esta propuesta no siguió su curso y no ha conducido a ninguna formulación específica de la Comisión en los términos planteados. En su lugar, la Comisión propuso, empleando un planteamiento sustancialmente diferente, el tándem de propuestas de Directiva publicadas el 28 de septiembre de 2022, destinado a revisar las normas sobre responsabilidad por productos defectuosos para dar cabida a los «smart products» y a los sistemas de IA y aligerar la carga de la prueba en las acciones de responsabilidad civil por culpa con arreglo a las legislaciones nacionales sobre daños causados por sistemas de IA.

2.2. Un modelo de responsabilidad adecuado para una IA sostenible

Al apartarse de la propuesta del Parlamento de 2020, la Comisión, con la adopción de las dos propuestas referidas, adopta una posición clara sobre los tres dilemas de *policy* centrales para el establecimiento de un modelo sostenible responsabilidad por daños causados por la IA.

El planteamiento de la Comisión es menos drástico y mucho menos contundente que el del Parlamento en su resolución de 2020 que proponía un enfoque específico para la IA. A pesar del nombre de la propuesta de Directiva *-Directiva sobre la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial (Directiva sobre responsabilidad por inteligencia artificial)-,* no se trata en realidad de una Directiva que establezca normas de responsabilidad para la IA. El objetivo y el efecto esperado son más modestos y, sin duda, más pragmáticos y realistas en términos legislativos: establecer normas comunes sobre la divulgación de pruebas y la carga de la prueba en las demandas civiles extracontractuales por daños causados por un sistema de inteligencia artificial.

Lo interesante en este punto es analizar en qué medida se construye una adecuada conexión, si hay alguna, con el Reglamento de IA para dotar de consistencia al enfoque preventivo de los riesgos y la mitigación de los efectos adversos propios de una IA sostenible, y la compensación de daños.

La directiva propuesta tiende, de hecho, un puente entre el Reglamento de IA y las leyes nacionales de responsabilidad civil extracontractual por culpa. Este enlace es particularmente complejo porque se traba en diferentes niveles. El Reglamento constituye un intento decisivo de lograr una elevada armonización a escala de la Unión, mientras las normas sobre responsabilidad extracontractual basada en la culpa son esencialmente nacionales y, hasta el momento, con limitadas y complejas expectativas de unificación. La Directiva sobre responsabilidad por IA pretende colmar la «laguna de reparación» (*redress gap*) del Reglamento de IA y mejorar la aplicación de los requisitos reglamentarios para los sistemas

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

de IA de alto riesgo, reforzando su papel a efectos de las acciones de responsabilidad por culpa extracontractual. Esta conexión se logra con varias soluciones muy interesantes.

El incumplimiento de ciertos requisitos del Reglamento desencadena el alivio de la carga de la prueba, uno de los puntos débiles identificados del régimen de responsabilidad existente, mediante el establecimiento de una serie de presunciones *iuris tantum*. A diferencia del planteamiento del Parlamento en la Resolución de 2020, la categorización basada en el riesgo del sistema de IA no desencadena la responsabilidad objetiva, sino que contribuye al funcionamiento de las presunciones. El enfoque basado en listas adoptado por la propuesta del Parlamento para clasificar los sistemas de IA de alto riesgo no estaba necesariamente vinculado al Reglamento sobre IA, mientras que la Comisión, en la Directiva sobre responsabilidad por inteligencia artificial, tiende coherentemente este puente con el Reglamento, apoyándose en su clasificación de riesgos (sistemas de alto riesgo).

En cuanto al dilema sobre el nivel de armonización, la Comisión renuncia a alcanzar la máxima armonización con la adopción de un Reglamento sobre normas de responsabilidad. Por el contrario, se diseña un complejo y delicado esquema de interacciones entre el Reglamento de IA, las nuevas Directivas propuestas y las normas nacionales sobre responsabilidad extracontractual por culpa.

En este contexto, la revisión de la Directiva sobre responsabilidad por productos defectuosos[39] desempeña un papel clave[40], con un potencial armonizador que probablemente supere el efecto tradicional y formal de una Directiva. Al ampliar el ámbito de aplicación de la Directiva sobre responsabilidad por productos defectuosos para incluir los bienes que utilizan IA y los propios sistemas de IA[41], y al adaptar algunas normas a las características de dichos sistemas, se refuerza, amplía y aprovecha el potencial de armonización de la Directiva sobre responsabilidad por productos defectuosos: aunque esto implique proceder mediante una directiva, se trata de una directiva con una cláusula expresa de armonización plena (Art. 3 de la Directiva).[42]

---

39. European Law Institute (2022). F*eedback of the ELI on the European Commission's Proposal for a Revised Product Liability Directive*. ELI.

40. Rodríguez de las Heras Ballell, T. (2023). *The revision of the product liability directive: a key piece in the artificial intelligence liability puzzle. ERA Forum* 24, 247–259 (2023). https://doi.org/10.1007/s12027-023-00751-y

41. Rodríguez de las Heras Ballell, T. (2006). *La responsabilidad por software defectuoso en la contratación mercantil*. Revista Aranzadi de Derecho y Nuevas Tecnologías, 10).

42. El artículo 3 del DPL revisado establece el nivel de armonización:

> «Los Estados miembros no mantendrán ni introducirán, en su legislación nacional, disposiciones contrarias a las establecidas en la presente Directiva, incluidas disposiciones más, o menos, estrictas para alcanzar un nivel diferente de protección de los consumidores, salvo disposición en contrario de la presente Directiva.»

La aclaración expresa de que este instrumento tiene por objeto la plena armonización en su ámbito de aplicación debe acogerse con satisfacción.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3. CONCLUSIONES

La sostenibilidad se incorpora en el Reglamento de IA como principio general. Vertebra así el marco en el que se han de desarrollar, introducir en el mercado e implementar los sistemas de IA. Es un concepto de sostenibilidad como equilibrio que trata de resolver el «dilema de la sostenibilidad» de la IA. En qué medida se pueden hacer compatibles sus prometedores beneficios y su contribución eficiente a los objetivos de desarrollo sostenible con los riesgos y efectos adversos sobre la sociedad y el medio ambiente. El Reglamento articula un esquema regulatorio basado en riesgos, con función preventiva. Pero una IA sostenible también debe reposar en un sistema de responsabilidad adecuado, previsible y equilibrado. Las dos propuestas de Directiva sobre responsabilidad de la IA y sobre responsabilidad por producto, tras su revisión, buscan lograr este objetivo y asegurar su adecuación y eficiencia.

4. BIBLIOGRAFÍA

BANIPAL, I. S.; ASTHANA, S. y MAZUMDER, S., *Sustainable AI-Standards, Current Practices and Recommendations*. Proceedings of the Future Technologies Conference, 2023.

BONNEFON, J. F., SHARIFF, A. & RAHWAN, I. (2016) *The social dilemma of autonomous vehicles*. *Science* 352, 1573–1576.

Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, *Inteligencia artificial para Europa, COM* (2018) 237 final.

Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. *Configurar el futuro digital de Europa*. COM (2020) 67 final, Bruselas, 19.2.2020.

Documento de trabajo de los servicios de la Comisión, *Liability for emerging digital technologies* – Accompanying the document Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, *Inteligencia artificial para Europa*, SWD (2018) 137 final

EBERS, M. (2023). *El futuro marco jurídico europeo de la inteligencia artificial*. Revista General de Legislación y Jurisprudencia, 02/2023. 249-280.

European Law Institute (2022). *Feedback of the ELI on the European Commission's Proposal for a Revised Product Liability Directive*. ELI.

Executive Order on the Safe, Secure, and Trustworthy Development and Use of Artificial Intelligence, 30 de octubre de 2023 - https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2023/10/30/executive-order-on-the-safe-secure-and-trustworthy-development-and-use-of-artificial-intelligence/

Frontier AI regulation: Managing emerging risks to public safety (2023. ARXIV:2307.03718 [CS.CY]) .

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (2019). *Ethics Guidelines For Trustworthy AI*, 8.4.2019.

Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo, *Informe sobre las implicaciones de la inteligencia artificial, la Internet de los objetos y la robótica para la seguridad y la responsabilidad,* COM (2020) 64 final, Bruselas, 19.2.2020.

ISO/IEC JTC 1/SC 42, Artificial intelligence.

JONES, N. (2018) *How to stop data centres from gobbling up the world's electricity*. Nature 561, 163–16.

KARNAMA, A., BITARAF HAGHIGHI, E., VINUESA, R. (2019) *Organic data centers: A sustainable solution for computing facilities*. Results in Engineering 4:100063.

KOCH, B.; BORGHETTI, J-B.; MACHNIKOWSKI, P.; PICHONNAZ, P.; RODRÍGUEZ DE LAS HERAS BALLELL, T; TWIGG-FLESNER, C.; WENDEHORST, C. (2022). *Response of the European Law Institute to the Public Consultation on Civil Liability - Adapting Liability Rules to the Digital Age and Artificial Intelligence*. Journal of European Tort Law, 13/1, 25-63.

Libro Blanco sobre Inteligencia Artificial – *Un enfoque europeo de la excelencia y la confianza, COM (2020) 65* final, Bruselas, 19.2.2020.

NAGANO, A. (2018). *Economic growth and automation risks in developing countries due to the transition toward digital modernity. Proc. 11th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance–ICEGOV '18* https://doi.org/10.1145/3209415.3209442.

NGO, R.; CHAN, L. y MINDERMANN, S. (2023) *The alignment problem from a deep learning perspective*. 2023. arXiv: 2209.00626 [cs.AI].

Parlamento Europeo (2020). *Informe con recomendaciones a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil para la inteligencia artificial* (2020/2014(INL)), 5 de octubre de 2020. (https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0178_ES.pdf).

Parlamento Europeo (2023). P9_TA (2023)0236 *Artificial Intelligence Act - Amendments adopted by the European Parliament on 14 June 2023 on the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on laying down harmonized rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act) and amending certain Union legislative acts* (COM (2021)0206 – C9-0146/2021 – 2021/0106(COD))1.

Policy paper *The Bletchley Declaration by Countries Attending the AI Safety Summit, 1-2 November 2023.* Published 1 November 2023, https://www.gov.uk/government/publications/ai-safety-summit-2023-the-bletchley-declaration/the-bletchley-declaration-by-countries-attending-the-ai-safety-summit-1-2-november-2023.

Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Reglamento de Inteligencia Artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la Unión, COM/2021/206 final.

Resolución del Parlamento Europeo, de 20 de octubre de 2020, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un marco de los aspectos éticos de la

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas (2020/2012 [INL]) 20.10.2020, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0275_ES.pdf.

RODRÍGUEZ DE LAS HERAS BALLELL, T. (2006). *La responsabilidad por software defectuoso en la contratación mercantil*. Revista Aranzadi de Derecho y Nuevas Tecnologías, 10).

RODRÍGUEZ DE LAS HERAS BALLELL, T. (2023). *The revision of the product liability directive: a key piece in the artificial intelligence liability puzzle*. *ERA Forum* 24, 247–259 (2023). https://doi.org/10.1007/s12027-023-00751-y

RODRÍGUEZ DE LAS HERAS BALLELL, T. (2019). *Legal challenges of artificial intelligence: modelling the disruptive characteristics of emerging technologies and assessing their potential legal impact*. Uniform Law Review 1.

SCHOLZ, R. W., Bartelsman, E. J., DIEFENBACH, S., FRANKE, L., GRUNWALD, A., HELBING, D., HILL, R., HILTY, L., HÖJER, M., KLAUSER, S., et al. (2018) *Unintended Side Effects of the Digital Transition: European Scientists' Messages from a Proposition-Based Expert Round Table*. *Sustainability* 10(6):2001. https://doi.org/10.3390/su10062001.

STRUBELL, E., GANESH, A., MCCALLUM (2019) A. *Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP*. ArXiv :1906.02243.

VAN WYNNSBERGHE, A. (2021) *Sustainable AI: for sustainability and the sustainability of AI*. AI and Ethics. 1:213–218, https://doi.org/10.1007/s43681-021-00043-6.

VINUESA R. *et al*. (2020) *The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals,* Nature Communications 11.233 https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y | www.nature.com/naturecommunications/

White Paper on *Artificial Intelligence -A European approach to excellence and trust*, COM(2020) 65 final, Bruselas, 19.2.2020.

World Economic Forum (WEF) (2018). *Fourth Industrial Revolution for the Earth Series Harnessing Artificial Intelligence for the Earth*, World Economic Forum.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

LA EXTENSIÓN VERTICAL DEL DOMINIO ANTE NUEVAS REALIDADES: LÍMITES Y MEDIOS DE PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD. LA EVOLUCIÓN DE LA *TRESPASS DOCTRINE* Y *NUISANCE LAW* EN ESTADOS UNIDOS.

THE VERTICAL EXPANSION OF THE PROPERTY IN THE FACE OF NEW REALITIES: BOUNDARIES AND MEANS OF PROPERTY PROTECTION. THE EVOLUTION OF THE TRESPASS DOCTRINE AND NUISANCE LAW IN THE UNITED STATES.

Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial Nº3 | DICIEMBRE 2023 |oja.observatoriojuridico@gmail.com
Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Dra. Dña. Yolanda Bustos Moreno
https://orcid.org/0000-0002-0048-2834

Profesora Titular Derecho Civil Universidad de Alicante

bustos@ua.es

Sumario: 1. CONSIDERACIONES PREVIAS SOBRE LA EXTENSIÓN VERTICAL DEL DOMINIO. LA TOLERANCIA ANTE NUEVAS MOLESTIAS CAUSADAS POR LOS SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS. 1.1. Introducción. 1.2. La necesidad de aceptación social de la *Innovation Air Mobility*. 2. ANÁLISIS DE LA EXTENSIÓN VERTICAL DEL DOMINIO. 2.1. Evolución desde la concepción romanística del aforismo medieval *usque ad inferos et usque ad caelos* hasta la interpretación actual. 2.2. La extensión vertical del dominio en el derecho español y sus límites. 2.2.1. *La teoría del interés real de Ihering*. 2.2.2. *Límites en interés público. El deber de soportar la navegación aérea*. 3. DERECHO ANGLOSAJÓN (SISTEMAS DE *COMMON LAW*). 3.1. Desde la implantación hasta la revisión de la doctrina *ad coelum*. 3.2. Doctrina del *leading case United States v. Causby* y el *Restatement (Second) of Torts* en Estados Unidos. 3.3. Medios de defensa frente a injerencias por sobrevuelo. Las dificultades de aplicación de la «aerial trespass» doctrina y la «nuisance law» a los sistemas de aeronaves no tripuladas. *3.3.1. Indeterminaciones en la aplicación de la «aerial trespass» doctrina al sobrevuelo con drones. La falta de delimitación del límite superior con derecho a uso de los propietarios. Análisis de las propuestas de «Uniform Tor Law Relating to Drones Act». 3.3.2. La nuisance law.* 4.CONCLUSIONES. 5 BIBLIOGRAFÍA.

Resumen: Cuando se habla tradicionalmente de la extensión vertical de la propiedad, se piensa en los límites sobre y por debajo del suelo, así como en la facultad de excluir actuaciones externas dentro de ese entorno. Con la expansión de los sistemas de aeronaves no tripuladas en el espacio aéreo, surge un debate de consecuencias jurídicas en torno a la aceptación social de los mismos. Ante las molestias que pueden irrogarse en el disfrute de la propiedad privada, se torna necesario delimitar las injerencias permitidas y aquellas susceptibles de reclamación judicial. A tal efecto, analizamos en este trabajo los mecanismos de protección, en su equilibrio con el deber de soportar la navegación aérea. Y con dicho objetivo, traemos a colación la evolución de la *aerial trespass* doctrina en Estados Unidos, tras el caso *United States v. Causby* y los problemas de adaptación que existen con el sobrevuelo de este tipo de aeronaves.

Abstract: *Traditionally, when we speak of the vertical extension of property, we think of the boundaries above and below the ground, and the power to exclude external action within that environment. With the expansion of unmanned aircraft systems into the airspace, a debate about the legal consequences of their social acceptance is emerging. In view of the nuisance that may be caused to the enjoyment of private property, it becomes necessary to*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

delimit the permissible interferences and those that may be the subject of legal claims for overflight. To this end, in this paper we analyze the mechanisms of protection in its balance with the duty to support air navigation. And with this objective, we bring up the evolution of the doctrine of aerial trespass in the United States, after the case United States vs. Causby, and the problems of adaptation that exist with the overflight of this type of aircraft.

Palabras clave: Extensión vertical de la propiedad. Uso. Límitaciones. Intrusión. Molestias. Sobrevuelo. Drones**.**

Key Words: *Vertical expansion of the property. Use. Boundaries. Trespass. Nuisance. Drone.*

1. CONSIDERACIONES PREVIAS SOBRE LA EXTENSIÓN VERTICAL DEL DOMINIO. LA TOLERANCIA ANTE NUEVAS MOLESTIAS CAUSADAS POR AERONAVES NO TRIPULADAS

1.1. Introducción

La propiedad de una finca no puede concebirse como objeto patrimonial sin el espacio sobre y bajo el suelo, en la medida que la finca es un cuerpo de tres dimensiones. Se habla tradicionalmente de la extensión vertical de la propiedad, y se aborda bajo esta perspectiva la extensión o límites en altura, así como la facultad de excluir el vuelo sobre la finca por parte de terceros [1]. La cuestión trascendente es delimitar la facultad de disposición y de usos permitidos en la actualidad por parte del propietario o poseedor legal de la misma, pero también, y de forma íntimamente relacionada, las posibles injerencias permitidas y actuaciones prohibidas. Por ello, forzoso será impedir actuaciones externas que recaigan en el interior de los fundos, por *debajo* y *sobre* los mismos, a la vez que poder accionar determinados medios de protección en caso de producirse dichas contravenciones.

El propietario es dueño de la superficie y de todo lo que está debajo de ella, aunque el aprovechamiento individual del subsuelo deviene muy limitado (arts. 350 y 396 C.c.), como contraste al más amplio posible disfrute del espacio aéreo. Y es que nuevas realidades vienen a invadir el cielo, debiendo integrarse en el espacio aéreo junto a la ya existente aviación tripulada (drones). Al mismo tiempo, por encima de éste, en el espacio ultraterrestre «near space» resulta prometedor el interés comercial (y militar) de los vehículos suborbitales, pseudosatéli-

1. Como primer estudio completo y riguroso, se cita al célebre jurista GONZÁLEZ, J. (1925).» Extensión del derecho de propiedad en sentido vertical», *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario y Registral*, 1925, T.1, pp. 11 y ss.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tes y drones de gran altitud, a la vez que sumamente arriesgado para el tráfico aéreo por debajo y el público en tierra, en caso de mal funcionamiento[2].

Aunque la concepción romanística del dominio partía de un sentido prácticamente ilimitado de la propiedad (*usque ad ínferos et usque ad caelos*), en el curso de su evolución, la misma ha ido perdiendo facultades hasta su configuración actual, claramente restringida, tal como constataremos con posterioridad. Pese a ello, para que sean reales o efectivas las facultades de uso y disfrute propias del dueño, el dominio sobre el suelo debe necesariamente tener alguna extensión vertical. A partir de tales premisas, se plantea el concreto alcance con el que se ha de permitir el derecho de vuelo (o sobreedificación) y hasta qué altura[3]. A su vez, la interpretación histórica del art. 350 C.c. viene centrándose en subrayar sus límites, cuestión de suma relevancia dado que, a partir de su concreta determinación, el propietario no podrá excluir o impedir que terceros hagan uso del espacio sobre y debajo de la superficie[4].

En consonancia, el eje en este trabajo se centrará en reflexionar sobre una nueva polémica que viene a suscitarse con ocasión de la expansión de los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS), generalmente denominados «drones»[5], a

---

2. La línea superior donde termina el espacio aéreo y ultraterrestre no está definida. Se baraja el dilema de si establecer la línea de *Karman* (100 km) o, el más reciente denominado límite *near space* (18-160 km) y la necesitad de aprobar un instrumento jurídico internacional al respecto que fuera de carácter vinculante. Hay que tener en cuenta que se considera que 18 km es el límite superior del tráfico de aviación civil y 160 km la órbita operativa más baja para los satélites. El problema de los vuelos suborbitales, radica en determinar si se les aplicaría el Derecho aéreo (soberanía territorial sobre el espacio aéreo) o el Derecho espacial, que prohíbe el ejercicio de la soberanía territorial. Sobre esta cuestión, cuyo tratamiento excede del objeto de este trabajo, nos remitimos al *Working Group on the Definition and Delimitation of Outer Space of the Legal Subcommittee* (UNCOPOUS) de la ONU (último informe AC105_C2_2023_DEF_L01S.pdf); y a los siguientes trabajos doctrinales: SGOBBA, T. / GUPTA, M. (2022). «Proposing an international convention for an intermediate region between airspace and outer space instead of the «Karman line» *Journal of Space Safety Engineering*, v. 9, Issue 2, pp. 127-128; GONZÁLEZ FERREIRO E. C. (2021), «La regulación de las actividades espaciales como estrategia de seguridad y crecimiento nacional», cap. 5, en *Los retos del espacio exterior: ciencia, industria, seguridad y aspectos legales*, *Cuaderno de Estrategia* n.208; GONZÁLEZ FERREIRO, E. C. (2022). «¿Podemos demandar a China por daños y perjuicios con ocasión del sobrevuelo de la parte central del cohete chino Long March 5 B sobre España?», *Boletín N.9. O.J.A.,* pp. 12-17; LÓPEZ MARCOS, L. A. (2021). «Cuestiones Generales sobre el Establecimiento de una Nueva Barrera Legal Espacial que Delimite el Poder Estatal y las Actividades de los Actores Privados ante el Uso Intensivo del Espacio Ultraterrestre: Opciones, Posibilidades y Realidades». *Sepín*, September 2021,1-4;

3. Problemática que no es objeto de atención en este momento, pero sí la hemos abordado en otro trabajo que, en breve, será publicado.

4. De este modo, ya MANRESA y NAVARRO respecto a la interpretación del art. 350 C.c. afirma que este precepto más que pretender definir la extensión vertical del dominio, ha intentado subrayar sus límites, *Comentarios al Código civil español*, T. III, ed. Reus. 1956-1976.

5. Sobre este concepto, abreviado como UAS, véase el art. 3.32 Reglamento (UE) 2018/1139 del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2018 sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil. Cabe señalar que el término más común de «dron», es el empleado en la propuesta normativa *Uniform Tor Law Relating to Drones Act* norteamericana, versión 2019 (referenciada en la nota 96), donde se justifica la elección de esta denominación, en lugar de «Unmanned Aircraft Systems», que figura en la Federal Aviation Administration (FAA), regulación aplicable a los mismos (14 C.F.R.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

los que indistintamente nos referiremos en este trabajo. En efecto, una vez que se había alcanzado un consenso interpretativo en el derecho aeronáutico norteamericano con el *leading case United States v. Causby*[6], encontrando un punto de equilibrio entre el aprovechamiento del espacio aéreo (compartido entre distintos agentes en la aviación comercial y militar), respecto a los derechos de los propietarios sobre la superficie, resurge el debate en términos jurídicos[7]. Pues bien, dentro del referido contexto, sería deseable encontrar nuevos criterios que aporten certidumbre para trazar una línea clara entre el espacio aéreo de *baja altitud* y titularidad privada y aquella zona donde el Estado ejerce su soberanía[8]. Se trata del entorno donde los drones mayormente vienen a operar y, en consecuencia, serán susceptibles de provocar diferentes injerencias por su cercanía a las personas sobre la superficie y afectación al medio ambiente. A este respecto, nuestra atención se centrará en el derecho norteamericano donde viene siendo objeto de atención la posible adaptación de la *aerial trespass doctrine,* ya consolidada para la aviación tripulada, en su necesidad de adaptarse adecuadamente a esta nueva realidad de la movilidad aérea urbana que gira en torno a las aplicaciones de los drones[9]. Ante posibles molestias (*nuisance*) o invasiones (trespass) al disfrute del dominio *over land* y *to land* trataremos de exponer y reflexionar sobre los distintos mecanismos de defensa, que a su vez resulten proporcionados, respecto a los operadores de aeronaves no tripuladas.

Part 107), apelando a que la palabra «drone» sí figura en la FAA's web page 13 https://www.faa.gov/news/fact_sheets/news_story.cfm?newsId=22615, así como en la FAA *Reauthorization Act of* 2018 (*Public Law* 115-254 (2018), 15 §§351, 360 & 379), y en otras regulaciones estatales.

6. United States v. CAUSBY, 328 U.S. 256, (1946). Disponible en https://supreme.justia.com/cases/federal/us/328/256/.

7. Como se cuestiona en el derecho norteamericano, problemática igualmente trasladable a nuestro ordenamiento jurídico, razón por la que será objeto de análisis en este trabajo. Así, RULE, TROY A. se plantea hasta qué punto, en su caso, tiene derecho un propietario de un terreno sobre la superficie a impedir que los drones vuelen en el espacio aéreo directamente sobre su parcela. Una visión general de cómo ha evolucionado la legislación sobre el espacio aéreo de baja altitud ayuda a explicar por qué la incertidumbre sigue enturbiando hoy en día, (2015). «Airspace in an Age of Drones». 95 B.U. L. Rev. 155, pp. 169-170. Desde el punto de vista de nuestra doctrina, RUIZ LÓPEZ, M. A. (2023) «Reflexiones sobre urbanismo y drones», en Drones Y Derecho: Aproximación a Su Régimen Jurídico-Público, J. R. FERNÁNDEZ TORRES y Z. SÁNCHEZ SÁNCHEZ (Dir.), F. GONZÁLEZ BOTIJA (Coor.). Iustel, Madrid, pp. 36-38.

8. En el trabajo de Dolan y Thompson, se explican las razones por las que el Tribunal de Causby «se negó a trazar una línea clara» entre el espacio aéreo de propiedad privada y el espacio aéreo público. (2013). «Integration of drones into domestic airspace: Selected Legal Issues 11, CONG. RES. SERV. pp. 1-30.

9. En la medida que la frecuencia de las operaciones con aeronaves no tripuladas es probable que continúe incrementándose, como se recoge en los borradores de *Uniform Tor Law Relating to Drones Act* (2019) (2018), nacidos con la intención de adaptar la *aerial trespass* a los drones, referenciados en la nota 96.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

1.2. La necesidad de aceptación social de la Innovation Air Mobility

El arraigo en nuestras mentes de la concepción ilimitada y absoluta del dominio en la mirada al cielo (aforismo medieval que explicaremos *usque ad coelum et ad inferos*), nos lleva a resistirnos a tolerar el sobrevuelo de los drones. El avance de la sociedad a través de la era industrial ya provocó que se plantearan situaciones litigiosas cuando se introdujo el ferrocarril o el tráfico nocturno de vehículos por las carreteras. Hace una centena de años, las cortes norteamericanas tuvieron que resolver demandas por molestias planteadas por propietarios contra lo que se vino a denominar «noises of progress», que hoy están completamente normalizados. No obstante, no queda claro si, ante las molestias provocadas por drones, los tribunales podrían basarse en una fundamentación similar a aquella planteada históricamente ante la irrupción de nuevos medios de transporte o en los inicios de la aviación[10], o bien atenderán las demandas de los propietarios en su búsqueda de medidas compensatorias, conforme se reflexiona desde el derecho norteamericano[11], problemática de orden estrictamente jurídico que abordaremos en los siguientes apartados.

Consideramos que nos encontramos ante una nueva etapa similar de evolución a gran escala a la que introdujo los primeros medios de transporte en el entorno urbano, sobre la que se pronostica que de la actualidad a 2030, los

10. En el draft *Uniform Tor Law Relating to Drones Act* (2019) se afirma que las aeronaves no tripuladas pueden volar más bajo y con menos *noise and disruption* sobre la superficie que las aeronaves ya existentes, p. 2. Al respecto, podemos traer a colación los datos que recogimos en otro trabajo donde, una de las comparaciones aportadas con relación al ruido generado en el entorno de los drones, indica que los vertipuertos españoles (aeródromos dedicados a la *Innovative Air Mobility*, IAM generan un ruido comparable al de una estación de autobuses. Se destacó que la principal fuente de aumento del ruido no son los motores o los rotores en sí, sino la congestión de la corriente de aire acelerada y turbulenta en la zona del aeródromo. Otro ejemplo indica que el ruido generado por una típica aeronave no tripulada que representa IAM es comparable al ruido generado por un camión de la basura, BUSTOS MORENO, Y. (2023). «Regulatory Needs for the Implementation of Urban Air Mobility In Spain. Innovative Air Mobility Noise Impact in Urban Areas – Regulatory Proposal», *Boletín n. 12 OJA*, octubre 2023, pp. 163-164.

11. Al respecto, ELLIS, R. L. comenta las siguientes resoluciones judiciales: En el caso *Dean v. Southern Rwy*. de 1916, el tribunal expresó lo que podría denominarse el principio de los «ruidos del progreso» al desestimar la demanda por molestias de un propietario de contra un ferrocarril. En *Thoenebe v. Mosby*, el tribunal se negó a prohibir a un negocio abría hasta tarde y atraía tráfico, señalando que la reciente aparición de automóviles en las carreteras, incluso por la noche, se había convertido en algo normal «pero hace algunos años se habría considerado una molestia». De los casos anteriores puede deducirse que los tribunales pueden estar dispuestos a aceptar las molestias causadas por los drones como un «ruido del progreso» a principios del siglo XXI, del mismo modo que han aceptado los trenes y los automóviles a principios del siglo XX., cuando pudieran demostrar que su perjuicio fue «real, material y sustancial», citando *Elmer v. S.H. Bell Co.*, 127 F. Supp. 3d 812, 825 (N.D. Ohio 2015)), «Mastering Small Unmanned Aircraft Systems Regulations», Rossdale CLE 6 (Sept. 14, 2017), seguido por CARR, N. (2019). «Look! It's a Bird! It's a Plane! No, It's a Trespassing Drone», October 28, Vol. 23, 2019. *Journal of Technology Law & Policy*, , 2019, pp. 179-180. Disponible en SSRN: https://ssrn.com/abstract=3669891

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

drones y su ecosistema necesario se habrán convertido en una parte aceptada de la vida de los ciudadanos de la UE[12]. La Administración Federal de Aviación (FAA) prevía que en 2022 habría entre 1,96 millones y 3,17 millones de pequeñas aeronaves no tripuladas operando en el espacio aéreo nacional[113] . Por su parte, el mercado de servicios de drones en Europa podría alcanzar en 2030 un valor de 14 500 millones EUR, con una tasa de crecimiento anual compuesta del 12,3 %, generadora de 145 000 puestos de trabajo en la Unión Europea[14]. Para conseguir dicha meta, se considera que el sector necesita urgentemente acelerar la aceptación pública[15].

Mientras tanto se trabaja intensamente y se pretende conseguir en principio un nivel adecuado de aceptación, a través de distintas iniciativas, en aras a impulsar una movilidad área urbana sostenible[16]. La Comisión europea plantea determinadas acciones, como la puesta en marcha de la plataforma en línea «proyecto piloto Centro de IAM Sostenible» [17]. A su vez, la *European Union Aviation Safety Agency* (EASA) ha llevado a cabo un estudio exhaustivo sobre la aceptación social en Europa[18]. Según los resultados de la encuesta realizada por dicha Agencia europea, el 83 % de los encuestados tiene una actitud inicial positiva hacia la movilidad aérea urbana, y el 71 % está dispuesto a probar estos servicios[19]. Los casos de interés común, como los servicios de emergencia o el

12. Informe «Report of the Drone Leaders' Group in support of the preparation of 'A Drone Strategy 2.0 for a Smart and Sustainable Unmanned Aircraft Eco-System in Europe». Disponible en: https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/drone-leaders-group-supports-preparation-drone-strategy-20-2022-05-02_en.

13. MORE, J. (2018). «FAA predicts drone growth, stable GA», AOPA. Disponible en: «https://www.aopa.org/news-and-media/all-news/2018/march/22/faa-predicts-drone-growth-stable-ga. Por su parte, se recoge que la mayoría de los británicos apoya el uso de drones 26/09/2023 en transporte. Información disponible en: https://actualidadaeroespacial.com/la-mayoria-de-los-britanicos-apoya-el-uso-de-drones/

14. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions 'A Drone Strategy 2.0 for a Smart and Sustainable Unmanned Aircraft Eco-System in Europe' {SWD(2022) 366 final} p. 4, refiriéndose a los datos recogidos en el estudio preparatorio del Informe «Drone Strategy 2.0», Final report, Ecorys, 2022. En adelante, citado como *Drone Strategy* 2.0. Disponible en: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13046-A-Drone-strategy-20-for-Europe-to-foster-sustainable-and-smart-mobility_en

15. De forma similiar en el documento «Collaborative autonomous drone fleets for next-level UAS operations» (2023). Disponible en: https://www.cambridgeconsultants.com/insights/whitepaper/autonomous-drone-fleets

16. Como el proyecto «The Sky is the Limit «(Sky Limits)», 2019-2020, desarrollado por *Technische Universität Berlin* (TU) y *Wissenschaft im Dialog (WiD)*. Disponible en: https://skylimits.info/about-us/.

17. Commission Decision of 4.7.2022 on the financing of pilot projects and preparatory actions in the field of transport for 2022, C(2022) 4509 final, Drone Strategy 2.0, ap. 57, p. 13.

18. EASA (2021). «Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe». Disponible en: https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/uam-full-report.pdf.

19. EASA (2021). «Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe», op. cit., p. 63.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

transporte médico, recibieron un fuerte apoyo. Además, cabe constatar que las conclusiones fueron homogéneas en las distintas ciudades incluidas en el estudio.

Si bien el sector aéreo proporciona beneficios económicos, conectividad y estimula la innovación, los ciudadanos europeos son cada vez más conscientes del efecto que las actividades de la aviación tienen en su nivel de vida a través del cambio climático, el ruido y la calidad del aire[20]. A diferencia de la aviación convencional, la *Innovation Air Mobility* tendrá que superar barreras de retos totalmente nuevos y nunca antes conocidos, ya que habrá que desarrollar un nuevo modelo de vuelo y una reglamentación y diseño de procedimientos adecuados[21]. En el citado estudio de EASA, se encontraron algunas preocupaciones importantes relacionadas con la aceptación social de la movilidad aérea urbana, siendo las cuestiones relacionadas con el ruido y la seguridad operacional las que ocupan el primer lugar, seguidas por la privacidad[22], los problemas medioambientales y la seguridad física. Y en la medida que aumente el número de sobrevuelos, la contaminación visual se verá acrecentada, así como se prevé que impacte este futuro tráfico aéreo en el valor de las propiedades[23]. No obstante, se confirma que el ruido sigue siendo una de las cuestiones más urgentes que hay que abordar, ya que su elevado nivel puede ser uno de los obstáculos para el desarrollo de las IAM.

A efectos de facilitar la aceptación social de las operaciones de UAS, como reza en su considerando 22, el Reglamento de ejecución (UE) 2019/947 de la Comisión de 24 de mayo de 2019, relativo a las normas y los procedimientos aplicables a la utilización de aeronaves no tripuladas[24], el Reglamento Delegado

---

20. Mientras que los problemas actuales se refieren principalmente a los aviones a reacción, que generan la mayor parte del ruido de la aviación urbana, el concepto de IAM se refiere más bien a los aviones a rotor, que hoy en día operan a una escala mucho menor y cuya generación de ruido deberá estudiarse cuidadosamente en términos de molestias y posible intensidad, sobre todo teniendo en cuenta que, según las previsiones, el IAM va a experimentar un rápido desarrollo y convertirse en parte integrante de la vida urbana, BUSTOS MORENO, Y. (2023). «Regulatory Needs for the Implementation of Urban Air Mobility In Spain», *cit.*, pp. 163-164.

21. La aceptación social aumenta en un 10 % en el caso de los drones de reparto y en un 9 % en el de los taxis aéreos, si se aplica una barra de seguridad similar a la de la aviación comercial y no el vigente para la automoción. No obstante, si el nivel de seguridad que se aplicara fuera ligeramente más bajo, el aumento del riesgo asociado para la población podría ser inaceptablemente elevado y los incidentes o accidentes podrían obstaculizar gravemente el mercado emergente de UAM, como se recoge en EASA «Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe»,

May 19, 2021 https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/uam-full-report.pdf

22. Se espera que los UAS generen incomodidad, angustia mental y emocional de las personas por sentirse vigilados, como se advierte en https://www.rpas-drones.com/retos-de-la-integracion-de-drones-en-las-smart-cities/-

23. BUSTOS MORENO, Y. (2023). «Regulatory Needs for the Implementation of Urban Air Mobility In Spain», *cit.*, p. 165.

24. Considerando 22 Reglamento 2019/947: (22) El ruido y las emisiones de las aeronaves no tripuladas deben reducirse al mínimo posible teniendo en cuenta las condiciones de funcionamiento y las diferentes características específicas de cada Estado miembro, como la densidad de población, en las que el ruido y las emisiones sean motivo de preocupación.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

(UE) 2019/945 fija el nivel máximo de ruido de las aeronaves no tripuladas utilizadas cerca de personas en la categoría «abierta»[25]. En la categoría «específica» se aplica el requisito de que el operador elabore directrices destinadas a sus pilotos a distancia para que todas las operaciones se realicen de manera que se minimicen las molestias para las personas y los animales[26]. Si bien la citada Norma se refiere a la *emisión* de ruido, resulta muy ilustrativa la diferencia entre la generación o emisión del sonido por parte del UAS frente a la recepción (o inmisión)[27]. Hasta ahora, se ha partido de la generación o emisión de sonido por parte del UAS. Sin embargo, se afirma que esto no es lo crítico desde el punto de vista de la molestia causada a los ciudadanos, sino que es la recepción (o inmisión) del ruido lo que causa dicha molestia. En consonancia, las investigaciones técnicas deben centrarse en relacionar la generación y la recepción, esto es, la propagación del ruido en entornos urbanos[28]

Estas circunstancias podrán considerarse, a partir de cierta entidad, intrusivas y reclamables jurídicamente. La cuestión aquí es delimitar el parámetro razonable para medir la reivindicabilidad de estas interferencias, respecto a los derechos de las personas sobre la superficie. En este trabajo únicamente nos centraremos en cuestiones de carácter patrimonial (y no por tanto en los atentados a la privacidad). En concreto, analizaremos la extensión del dominio y sus límites, en contraposición con el derecho de terceros a sobrevolar el espacio sobre las propiedades, determinando las posibles injerencias con capacidad indemnizatoria en el derecho español y norteamericano.

---

25. Parte 15 Reglamento Delegado (UE) 2019/945 de la Comisión de 12 de marzo de 2019 sobre los sistemas de aeronaves no tripuladas y los operadores de terceros países de sistemas de aeronaves no tripuladas.

26. UAS.SPEC.50 Responsabilidades del operador de UAS.1) V. Se trata de las «directrices para que sus pilotos a distancia planifiquen las operaciones de UAS de manera que se minimicen las molestias, en particular el ruido y otras molestias relacionadas con las emisiones, para las personas y los animales».

27. Debemos precisar que este concepto técnico de «inmisión» no coincide con el adoptado desde la perspectiva jurídico civil y relacionado con injerencias entre bienes inmuebles por razón de su proximidad. Véase la nota 61 sobre este concepto de «inmisión».

28. Como declara GARCÍA TISCAR, conforme al proyecto «Digital models for UAS noise assessment in the urban environment», en el que se analiza la citada directriz de la EASA. En él se señala que los términos ruido noise y nivel sonoro deben considerarse por separado, dado que el *sound level* es una magnitud física, mientras que el (*noise*) se entiende en un contexto mucho más amplio, no mensurable, que incluye el impacto en la fisiología y la psicología humanas, BUSTOS MORENO, Y. (2023). «Regulatory Needs for the Implementation of Urban Air Mobility In Spain», *cit*., p. 164. Véase también al respecto, HELLER, ERIC J. (2013). *Why you hear what you hear: an experiential approach to sound, music, and psychoacoustics*. Princeton University Press.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

2. ANÁLISIS DE LA EXTENSIÓN VERTICAL DEL DOMINIO

2.1. Evolución desde la concepción romanística del aforismo medieval *usque ad inferos et usque ad caelos* hasta la interpretación actual

En primer lugar, resulta obligado traer a colación el aforismo *cuius est solum, eius est usque ad coelum et ad inferos* en latín, que se traduce como «de quien es el suelo, es suyo hasta el cielo y hasta el infierno»[29]. Ciertamente, este principio encuentra toda su virtualidad con la concepción del derecho de propiedad en sus orígenes, mediante el cual se consideraba que los propietarios tenían derechos no sólo dentro de la parcela de tierra en sí, sino también sobre el aire que hay encima y bajo el suelo. Aun con todo, pese a que no alcance la misma significación, continúa encontrando su propio reconocimiento en la actualidad (como observa la STS 23-6-1998[30]). Atinadamente se ha expresado, sin duda, que se trata de un tópico grato al oído y favorable al propio interés, que todavía sigue firmemente arraigado en las conciencias de los propietarios, lo que *hic et nunc* es tanto como decir de la sociedad entera[31].

Este aforismo no proviene del derecho romano clásico, sino que surge en el derecho romano medieval y es acreditado al glosador Accursius del siglo XIII[32], aunque se afirma que nunca llegó a ser norma jurídica[33]. No obstante, una vez abandonada la visión liberal de los primeros códigos europeos, donde se pretendía la absoluta ilimitación del poder del propietario tanto en la dirección del vuelo como en la dirección del suelo[34], realmente no encuentra aplicación ni en los textos civiles continentales ni en el derecho anglosajón.

---

29. Ampliamente explicado en Wikipedia, disponible en https://en.wikipedia.org/wiki/Cuius_est_solum,_eius_est_usque_ad_coelum_et_ad_inferos#cite_note-1

30. RJ 1998/4744.

31. Fernández Rodríguez, quien de forma aguda añade: «porque quienes no lo son están muy lejos de haber renunciado a la posibilidad de serlo y operan, por tanto, con los mismos esquemas», (1996). «La propiedad urbanística del suelo, el vuelo y el subsuelo». *Anales de la Academia Matritense del Notariado*. (35) p. 151.

32. Como se viene deduciendo por la doctrina más autorizada. Véase, BONFANTE, P. (1966): *Corso di Diritto romano. La proprietá*, vol II, Milano, pp. 128 y ss.; Pampaloni, M.: «Sulla condizioni dello spazio aereo e del sottosuolo nel diritto romano e odierno», en *Archivio Giuridico*, XLVIII, 1892, pp. 32 y ss.

33. Ball atribuye la frase a Cino da Pistoia, (1928) «The Vertical Extent of Ownership in Land», *University of Pennsylvania Law Review*, vol 76, n. 6, p. 631. Por ello, al atribuirse a los postglosadores la frase transcrita, resulta ser «más que romana, romanista», Torres Lana, recogiendo la afirmación sutil de Castán, *La configuración jurídica del volumen de edificabilidad*, 1975, ed. Universidad de Navarra, Pamplona, p. 44.

34. BASOZABAL ARRUE, X. (2011). «art. 350», *Código civil comentado,* Vol. I. dir. A. CAÑIZARES y otros. Thomson Reuters Civitas, Cizur Menor. p. 1418.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

El precitado aforismo ha sido expresamente excluido en la mayor parte de las legislaciones. Por citar algunas de ellas, el parágrafo 905 del B.G.B., el artículo 840 del Código civil italiano[35] y el artículo 667 del Código civil suizo. Asimismo, ha sido también la conclusión de la jurisprudencia y de la doctrina francesa, a pesar del texto equívoco del art. 552 del *Code civil*[36].

2.2. La extensión vertical del dominio en el derecho español y sus límites

Con relación a nuestro Derecho, el precepto de partida para analizar es el art. 350 C.c.[37]. Conforme al mismo, la extensión vertical del dominio viene determinada por la propiedad del subsuelo y, aunque el Código civil no lo diga expresamente, la propiedad sobre el vuelo, entendiendo por tal el espacio de encima de la superficie terrestre, con las precisiones que pasamos a realizar[38]. Así lo viene interpretando la doctrina y la jurisprudencia, conforme al origen de la norma y la tradición[39]. No puede defenderse, por tanto, la concepción ilimitada hacia el cielo y el subsuelo, como hemos expuesto, ni cuando se redactó el Código civil[40], ni tras la configuración del derecho de propiedad en la Constitución española en el sentido que expondremos[41].

En cuanto al espacio aéreo, somos conscientes del debate doctrinal en torno a su configuración. Para ciertos autores, el espacio aéreo «no es, él, una cosa ni

---

35. El artículo 840 del *Codice civile* vigente abandona la formulación «propiedad del espacio», a diferencia del antecedente art. 440 del Código civil italiano inicial de 1865. Más ampliamente, para una visión más amplia y de otros Códigos civiles anteriores, puede consultarse TORRES LANA, J.A. op. cit., p. 45-48.

36. SAVATIER, R. «La propiedad del espacio», en *Revista de Derecho Urbanístico*, 1967**,** pp. 21-22**;** CARBONNIER, J. (1965). *Derecho civil,* T. II, vol. I (traducción española de Zorrilla Ruiz), Barcelona, p. 255. Ahora bien, al parecer el propio texto del artículo 552 del Código de Napoleón, al mencionar «La proprieté du sol emporte la proprieté du dessus et du dessous», parece referirse, más que al vuelo, a las plantaciones y construcciones realizadas sobre el fundo, como apunta MONTÉS PENADÉS, siguiendo a cierto sector de la doctrina francesa más autorizada, (1990). en *Comentarios al Código Civil y Compilaciones forales* (art. 350), dir. ALBALADEJO, T. V. vol. 1., 2ª ed. Editorial Revista de Derecho Privado, Madrid p. 259.

37. Art. 350 C.c.: «El propietario de un terreno es dueño de su superficie y de lo que está debajo de ella, y puede hacer en él las obras, plantaciones y excavaciones que le convenga, salvas las servidumbres y con sujeción a lo dispuesto en las leyes sobre Minas y Aguas y en los Reglamentos de policía». Precepto de escasa aplicación práctica en virtud de la preferente aplicación de la legislación especial urbanística.

38. Siguiendo a ALBALADEJO, M. *Derecho Civil*. T. III, duodécima ed., editorial Edosfer, Madrid, p. 159.

39. MONTES PENADÉS, *op. cit.*, p. 259; STS 11-11-1919; STS 27-1-2000, RJ 125, 9-7-1988 (RJ 5601), 24-12-1991 (9598), 23-6-1998 RJ 4744), RDGRN 13-5-1987 (RJ 3855).

40. Así se desprendía ya de la original Ley de Aguas de 1866 y la Ley de Minas de 1868, vigentes cuando se redactó el C.c.

41. Sobre esta evolución, puede consultarse Montés Penadés, V.L. «arts. 348 y 349 C.c.», *op. cit.*, pp. 161-162.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

la forma *juntamente* con el suelo y subsuelo, de manera que pudiera decirse que objeto (cosa) de la propiedad inmueble lo fuese el constituido por aquellas tres partes» (referido al suelo, subsuelo y vuelo) mientras que, según otra opinión, se trataría de una cosa, pero inmaterial[42]. En cualquier caso, lo que no admite duda es lo que puede realizar el dueño sobre dicho espacio (encima de su terreno): *utilizarlo* hasta el límite que le permita obtener un disfrute.

Se trataría del derecho a levantar construcciones, realizar plantaciones y, en general, instalar lo que tenga por conveniente, y desarrollar las actividades que desee, en la medida que la legislación sectorial le permita. Básicamente, la de carácter urbanístico, pero también, como explicaremos *infra* la normativa sobre navegación aérea, en aras de no obstaculizar el desarrollo de las operaciones aeronáuticas. Dentro de este límite, el propietario podrá excluir de él intromisiones extrañas, pero no más allá de cierta profundidad (caso del subsuelo) como del vuelo una vez que, en virtud de dicho límite, carezca de interés en evitarlas. Como indica la STS 23 de junio de 1998, a la hora de trazar una línea vertical hacia el cielo delimitando el poder del propietario sobre la superficie, «según la concepción actual, se extendería hasta donde llegue su interés», a lo que se «añade el aprovechamiento económico y la utilización de la cosa[43].

2.2.1. La teoría del interés real de Ihering

Atendiendo a las facultades de uso de la propiedad en su vertiente vertical, se puede afirmar que la extensión objetiva del dominio se encuentra limitada, no solo *externamente* por la legislación que así lo determine y que explicaremos a continuación, sino también de forma *interna* al sujeto propietario. Como se trata de encontrar una fórmula que permita una descripción elíptica de las facultades del propietario dentro de esos límites, la teoría de Ihering[44], es la más seguida por parte de la doctrina y conecta el derecho de *utilización* del propietario a la presencia de un *interés real*.

Es decir, conforme a esta interpretación, el propietario puede oponerse a que otros utilicen el espacio aéreo sobre el fundo de su propiedad solamente en la medida de que tenga un interés efectivo que pueda ser dañado o lesionado por esa utilización realizada por otro. En otras palabras, según esta fórmula, la pro-

42. Consideran que no es una cosa, desde el punto de vista civil, ALBALADEJO, M. *op. cit*., pp. 159-160. De forma similar, MONTÉS PENADÉS, V. L. «art. 350», *op. cit.,* p. 260 siguiendo a Maiorca, *Lo spazio e i limiti della propietá fondiaria*, Turín, 1934. Sin embargo, para FANEGO OTERO, el espacio aéreo carece de soporte tangible pero no duda acerca de su verdadera existencia y ubicación física, (2016). «Espacio aéreo, servicios de navegación aérea y servidumbres aeronáuticas», *La regulación de la industria aeronáutica* / coord. por J. D. FANEGO OTERO; A., cap. 17, p. 786.

43. RJ 1998/4744. Sobre esta concepción, DE LOS MOZOS, J. L. *El derecho de propiedad* p. 290; González Martinez, J. *op. cit*., p. 33; FEMENÍA LÓPEZ, P. J. «art. 350», *Comentarios al Código civil*, T. II, dr. R. Bercovitz, ed. Tirant lo Blanch, Valencia, 2013, pp. 2907-2908.

44. IHERING, R. «Zur Lehre von den Beschränkungen des Grundeigenthümers im Interesse der Nachbarn», en *IherJ,* 1863, pp. 81-130.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

piedad se extendería hasta donde llegase el interés práctico del propietario. En consecuencia, donde no puede haber «utilización» no habrá «tutela». En base a ello, el propietario no gozará de un interés razonablemente tutelable para impedir las intromisiones que se verifiquen a tal altura o profundidad, en tanto no supongan un obstáculo o menoscabo para la normal utilización del fundo[45]. En conclusión, el criterio de no conceder al propietario la facultad de impedir las intromisiones ajenas en el espacio aéreo sobre la finca, cuando se desarrollan a tal altura que carece de interés en evitarlas, es hoy el profesado en nuestra patria en general, por doctrina y jurisprudencia[46].

Incluso algunos autores entienden que, cuando no se tiene interés actual, no se sufre perjuicio alguno, por lo que no se le concedería al propietario la facultad de impedir la intromisión de un tercero en el espacio aéreo. Esta idea se engarza con la circunstancia de que, en ciertos casos, la propia ley impone la obligación de soportar la intromisión, art. 4 LNA, aunque aquí sí prevé la posibilidad de indemnización de daños sufridos en el sentido que pasamos a razonar[47].

2.2.2. Límites en interés público. El deber de soportar la navegación aérea

La propiedad, en cuanto derecho subjetivo privado, otorgado a su titular para la satisfacción de intereses suyos dignos de protección jurídica se cohonesta con las conveniencias de la Comunidad, mediante el establecimiento de límites a las facultades del propietario y de deberes a su cargo. Así se interpreta la propiedad como «función social»[48], que delimita intrínsecamente su extensión (art. 33 CE), además de las leyes especiales limitativas y aquellas otras cuyo objeto es la delimitación de las facultades del propietario, como ocurre en materia urbanísti-

45. Como expone MONTÉS PENADÉS, V. L. *op. cit.*, p. 260. De forma similar, BASOZABAL, poniendo como ejemplo el que los túneles de un tren subterráneo no necesitan expropiar el subsuelo de los inmuebles que se encuentren sobre su trazado, y la STS 3-4-1984 (RJ 1924), aunque se enjuició una inmisión en el subsuelo (abandono de diversos elementos de construcción (cables o anclajes), el TS entendió, interpretando el art. 350 C.c. que «sus términos no pueden (…) mantener de una forma rigorista y absoluta». «la interpretación del precepto, sin merma de los derechos dominicales, pero sin exagerados proteccionismos, sobre todo en los casos de inmisión, cuando, como consecuencia de ella, no se hayan derivado perjuicios… realidad probada acreditada que ningún perjuicio ha sufrido el actor como consecuencia d ela inmisión…no puede pretender la tutela del precepto, lo que supondría una *situación que traspasa considerablemente el interés protegible del dueño*, con merma de las normales relaciones de vecindad y convivencia» , *op. cit.*, p. 1419. La cursiva del texto de la sentencia es nuestra.

46. ALBALADEJO, M. *op. cit.*, p. 161. ya así establecida desde la STS 1 de febrero de 1909 (véase también STS 23 de junio de 1998 (RJ 1998/4744).

47. FEMENÍA LÓPEZ, *op. cit.*, p. 2908, siguiendo a BLASCO GASCÓ, F. / CECCHINI ROSELL, X. en Comentarios al Código civil, p. 134.

48. ALBALADEJO, M. *op. cit.*, p.156.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ca[49]. La concepción liberal moderada de nuestro Código acepta como límites principales a la extensión vertical de la propiedad las servidumbres y la legislación especial (Leyes de Aguas, Minas y Navegación Aérea), en la que hoy día ocupa un lugar preferente el planeamiento urbanístico y los proyectos de reparcelación (STS 3-3-1995, RJ 2778), *aplicándose* actualmente art. 12.2 del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana [50].

Centrándonos en la cuestión que nos ocupa, la delimitación de la extensión vertical del dominio, por encima de la altura que corresponda a la utilidad o aprovechamiento del suelo conforme a su función social, no hay más que espacio. Por encima del suelo, que es la cosa objeto de dominio, y de su «vuelo» o espacio aéreo, se ha llegado a diferenciar el «espacio aeronáutico», que no es un objeto físico como tal, sino un espacio sujeto a la soberanía[51], con relación a los bienes que le subyacen. Sobre el mismo, el Estado ejerce su soberanía y autoriza la navegación aérea. Esta distinción entre el *espacio aeronáutico* y el *espacio aéreo (o vuelo)* que incorpora la propiedad del suelo parece estar implícitamente reconocida en la LNA. Se permite que las aeronaves hagan uso del espacio aéreo español (espacio aeronáutico), que se encuentra vinculado a la soberanía del Estado español, art. 2. En consonancia, el art. 4 LNA establece que soportarán la navegación aérea «los dueños de bienes subyacentes». La cuestión aquí problemática es el derecho de sobrevuelo a baja altura y las posibles molestias provocadas por los drones. A este respecto, hay que tener en cuenta que actualmente la normativa recoge los límites operacionales de los UAS al realizar operaciones teniendo en cuenta de minimizar los riesgos sobre la superficie, especialmente en entornos poblados[52].

---

49. Sobre la interpretación actual del art. 350 C.c., véase BASOZABAL ARRUE, X. (2011). *Op. cit*., p. 1419; RUIZ LÓPEZ, M. A. *op. cit.,* pp. 36-38.

50. BASOZABAL ARRUE, X. (2011). *Op. cit*., p. 1419.

51. Donde la demanialidad constituye un estatuto jurídico inadecuado para dicho espacio, afirma GÓMEZ PUENTE, M. (2006). *Derecho administrativo aeronáutico. Régimen de la aviación y el transporte aéreo*, Iustel, Madrid pp. 211-215.

52. Según GÓMEZ PUENTE, el propietario no podría impedir el vuelo sobre su finca cuando se produce a cierta altura, puesto que resulta ajeno a su dominio, pero sí en cambio oponerse al vuelo a baja altura o rasante sobre su propiedad, puesto que interfiere en la utilidad del fundo y perturba su dominio, aunque esté permitido por la autoridad aeronáutica, pensando en los helicópteros, *op. cit*., p. 215. Sin embargo, con la llegada de las aeronaves no tripuladas, conocido es que la regulación actual establece los límites y autorizaciones preceptivos para sobrevolar a muy baja altura mediante la zonificación y otros condicionantes, clasificados por categorías en virtud del tipo de operación llevada a cabo, en virtud del completo marco normativo comunitario aplicable. *Vgr.*, Las limitaciones operacionales para UAS en la categoría «abierta», se recogen en el art. 22, Apéndice 1 sobre escenarios estándar (STS) de apoyo a una declaración, UAS-STS-01.010, Anexo Parte A, UAS.OPEN.010 en el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/639 de la Comisión de 12 de mayo de 2020 por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 en lo que concierne a los escenarios estándar de operaciones ejecutadas dentro o más allá del alcance visual. No obstante, EASA llegó a proponer un límite inferior de 20 metros sobre las propiedades privadas, sino existía consentimiento del propietario, GM1 UAS. OPEN.070(3)(h) and UAS.SPEC.070(3)(f) *Respect for other people's privacy rights minimises any nui-*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En nuestro Derecho, el art. 4 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea (en adelante LNA), reformado por la Ley 5/2010, de 17 de marzo, dispone que se reconoce el derecho de los dueños u ocupantes de los bienes subyacentes a ser resarcidos conforme a los capítulos IX (servidumbres aeronáuticas[53]) y XIII (responsabilidad en caso de accidente) de la presente Ley, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, los Tratados internacionales y el Derecho Comunitario, de los daños y perjuicios que se les ocasionen como consecuencia de su deber de soportar la navegación aérea[54]. En principio, dicho precepto reconoce a las personas que son sobrevoladas, *genéricamente,* el derecho a ser resarcidos conforme a los capítulos IX y XIII de la presente ley, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, los tratados internacionales y el Derecho Comunitario. El capítulo XIII «de la responsabilidad en caso de accidente» (arts. 115 a 125 LNA), inadaptado a la realidad de los drones, como hemos justificado en otros trabajos[55], queda reservado a los daños causados a terceros *directamente* provenientes de la acción de la aeronave no para los que, indirectamente, se deben al «mero hecho del paso de la aeronave», excluidos expresamente del art. 1.1. Convenio sobre daños causados a terceros en la superficie por aeronaves extranjeras, firmado en Roma, 1952 (en adelante, CR) y del art. 3 Convenio sobre indemnización por daños causados a terceros por aeronaves, firmado en Montreal, 2009, que no ha conseguido todavía entrar en vigor.

Con relación al propio art. 4 LNA, cabe señalar que, aunque la norma se proyectó para molestias sonoras de los aviones tripulados en las poblaciones circundantes a los aeropuertos, no para los drones y los espacios destinados a su despegue y/o aterrizaje, esta nueva realidad debería encontrar encaje bajo el

---

sance caused to other persons or animals, Opinión n. 1/2018, p. 17, disponible en https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Draft%20AMC%20%20GM%20to%20draft%20Regulation%20...-...%20and%20to%20the%20draft%20Annex%20%28Part-U....pdf. Sobre la posibilidad de fijar límites superiores hasta donde llegaría el derecho al vuelo, explicando diversos argumentos, puede consultarse la exposición realizada por RUIZ LÓPEZ, M. A. (2023), *op. cit.*, pp. 36-38; González Botija, F. (2019), *Los drones y el derecho de la Unión Europea, Reglamento (UE) nº 2018/1139 y propuestas de EASA*, ed. Atelier, Barcelona, p. 446, nota 237.

53. Según GÓMEZ PUENTE, M., en virtud de la naturaleza del espacio aeronáutico, donde la soberanía pública recae también sobre las cosas a él subyacentes, explica la necesidad de imponer servidumbres aeronáuticas, concebidas estas como auténticas limitaciones de la propiedad fundiaria establecidas en interés de la navegación y la circulación por el espacio aeronáutico sobrestante. *op. cit.*, p. 215.

54. Con relación al art. 4 LNA, además de las apreciaciones vertidas en el texto, pueden consultarse otras aportaciones nuestras: BUSTOS MORENO, Y.: «El transporte y la navegación aérea», en *Responsabilidad civil en el ámbito del transporte y la navegación aérea (Natalia Álvarez Lata, Yolanda B. Bustos Moreno), Tratado de responsabilidad civil* (coord. por Luis Fernando Reglero Campos, José Manuel Busto Lago*, Vol. 2, 2014,* pp. 1072-1073 y «La irrupción de los drones (sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS) y la responsabilidad civil: El futuro de los UAS autónomos», *Cuestiones clásicas y actuales del Derecho de daños: estudios en homenaje al profesor Dr. Roca Guillamón*, (coord. por J. ATAZ LÓPEZ, J. A. COBACHO GÓMEZ; Juan Roca GUILLAMÓN (hom.), pp. 889-950.

55. Sobre la aplicación del régimen de responsabilidad civil a los daños causados directamente por aeronaves no tripuladas, nos remitimos a nuestro trabajo «la irrupción de los drones…», citado en la nota anterior, así como a la bibliografía allí empleada.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ámbito de aplicación de esta Norma de ámbito estatal, a falta de otra disposición expresa más específica y respeto de toda la regulación comunitaria dictada al efecto[56]. Por lo que nos consta, hasta el momento presente, la obligación de soportar los niveles sonoros, sobrevuelos, frecuencias e impactos ambientales generados por la navegación aérea, de conformidad con la normativa reguladora del tráfico aéreo, solo ha resultado de especial trascendencia en el entorno de los aeropuertos, en virtud del impacto acústico que causan las aeronaves, a diferencia de la rica casuística del derecho norteamericano al que *infra* nos referiremos[57]. Cuando se trata del sobrevuelo de los aviones, el posible impacto acústico derivado de su paso a gran altura no viene siendo indemnizable, de forma generalizada en los tribunales de otros países. En efecto, conforme a la interpretación clásica del art. 1.1 CR, desde el *leading-case United States v. Causby*[58] (de cuyo análisis y doctrina asentada por dicha trascendental resolución, nos ocupamos *infra* apartados. 3.2 y 3.3), no obtendría compensación dicha molestia, y ello a pesar de las críticas vertidas por la doctrina, que considera que sí debería incluirse en el ámbito de aplicación del citado Instrumento internacional[59].

---

56. En virtud del reformado art. 11 LNA (disposición final 1.1 del Real Decreto-ley 26/2020, de 7 de julio), su articulado se aplica a las aeronaves no tripuladas: «Se entiende por aeronave: b) Cualquier máquina no tripulada que pueda sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones de la misma contra la superficie de la tierra y opere o esté diseñada para operar de forma autónoma o para ser pilotada a distancia sin un piloto a bordo. Respecto al marco comunitario regulatorio sobre UAS y U-Space, puede consultarse en https://www.easa.europa.eu/en/home; https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/drones/normativa-europea-de-uas-drones

57. Cabe señalar, que los aeródromos, que actualmente incluirían vertipuertos de acuerdo a la definición actual del art. 39 de la Ley 48/1960 de navegación aérea, han de pasar el procedimiento de impacto ambiental del proyecto, contemplado en la Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, y en la norma nacional, Ley 21/2013 , de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Sobre este procedimiento, véase la aportación de Santos González, E. en Bustos Moreno, Y. (2023). «Regulatory Needs for the Implementation of Urban Air Mobility In Spain», *cit.*, p. 155; y de forma monográfica, Santos González, E. / García Sainz-Pardo, A./ Senasa. (2023) «El ruido y el transporte aéreo: un equilibrio necesario para la sostenibilidad de la aviación», contenido en el mismo número donde se incorpora este trabajo (N.3, *Revista Española de Derecho Aéreo y del Espacio*)

58. *United States v. Causby* 266, donde se sostiene que los «inconvenientes que [los aviones causan[] normalmente no son indemnizables en virtud de la Quinta Enmienda», ya que «[e]l espacio, aparte de los alcances inmediatos sobre la tierra, forma parte del dominio público». Véase la nota 77 sobre injerencias debidas al *sonic booms*.

59. *Vgr*. Sobre el rechazo por los tribunales de indemnizaciones planteadas por los particulares, partiendo de la interpretación clásica del art. 1.1 CR y del citado *leading-case*, Jennison, M. «Rescuing the Rome Convention of 1952: Six Decades of Effort to Make a Workable Regime for Damage Caused by Foreign Aircraft to Third Parties», *Uniform Law Review*, V. 10, Issue 4, December 2005, pp. 791, 802 y 803, https://doi.org/10.1093/ulr/10.4.785; *Diederiks-Verschoor: An Introduction to Air Law,* Kluwer International, 8ª ed. 2006, pp. 234-235. Por su parte, Donato, interpreta el art. 3, párrafo primero del Convenio de sobre indemnización por daños causados a terceros por aeronaves, firmado en Montreal, 2009, (cuando estaba en fase de proyecto), en el sentido de considerar incluido el «ruido anormal» y tomar como referencia para determinar el mismo, las normas y métodos recomendados correspon-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Por último, la LNA dispone, en el ámbito de operaciones de salvamento o auxilio a aeronaves accidentadas, que los propietarios o poseedores de inmuebles no podrán oponerse a la entrada en sus fincas o paso por ellas (art. 153 LNA), con posibilidad de indemnizaciones ante los perjuicios causados debido a dichas acciones o en caso de bienes afectados por las *servidumbres* del art. 151 LNA, conforme dispone el art. 154 LNA[60].

Más allá de lo expuesto *supra*, no existen otros medios de defensa específicos por razón de las molestias o injerencias provocadas sobre el terreno a causa del sobrevuelo de los drones, al margen del recurso general previsto en los arts. 1902 y ss. del C.c. en materia de responsabilidad extracontractual. Asimismo, la aplicación del principio general del derecho del *abuso del derecho*, positivizado en el art. 7.2 C.c. cabría teóricamente. Al respecto, partiendo de los requisitos que estableció la STS 14 de febrero de 1944, podría alegarse si la operación del dron se estuviera realizando en el uso de un derecho, objetiva o externamente legal, provocando un daño a un interés no protegido por una específica prerrogativa jurídica, y mediante una forma inmoral o antisocial, manifestada en forma subjetiva o bajo forma objetiva (cuando el daño proviene del exceso o anormalidad en el ejercicio del derecho). No obstante, la vía de las *inmisiones*[61] no sería factible porque, ante todo, no se trata de un problema de injerencias o agresiones derivado de las relaciones de vecindad, generadas en el entorno de

---

dientes al Anexo 16 al Convenio de Chicago de 1944 sobre asuntos ambientales. A continuación, puntualiza que: «obviamente, los daños tienen que ser la «directa consecuencia» del incidente y por otra parte no puede ser el resultado de una aeronave que circula por el espacio aéreo de conformidad con las normas sobre aeronavegación. De ahí que quedarían excluidos los daños indirectos como el lucro cesante por un contrato frustrado», (2006), N 89 «La modernización del Convenio de Roma de 1952 sobre daños a terceros en la superficie, otro desafío para la comunidad aeronáutica internacional», *Revista Brasileira de Direito Aeronáutico e Espacial Espacial,* disponible en: https://sbda.org.br/wp-content/uploads/2018/10/1786.htm

60. Sobre la correcta diferenciación entre límites, limitaciones y servidumbres en sentido estricto, que no son *estricto sensu* las denominadas «servidumbres administrativas», nos remitimos a Albaladejo, M. *op. cit.*, p. 163. En concreto, las particularidades de las servidumbres aeronáuticas serán objeto de tratamiento por nuestra parte en otro trabajo que, en breve, verá la luz.

61. Se define inmisión desde el punto de vista jurídico-civil como «aquellas injerencias, apreciables físicamente, que se propagan sin intervención de la voluntad humana, pero que se producen como consecuencia del disfrute del derecho de propiedad sobre otro bien inmueble vecino», AMAT LLARI, E. «La regulación de las inmisiones en el Código civil», en *Libro Centenario del Código Civil* (Asociación de Profesores de Derecho Civil), T.1, Madrid, p. 75. A través de un concepto mucho más descriptivo, se entiende por «inmisión» la injerencia consistente en sustancias, materias, partículas, elementos o fuerzas incorporales o de escasa corporalidad, que se producen por la actuación humana en el ejercicio del derecho de propiedad u otro derecho fruitivo, con una cierta reiteración y por encima del nivel de tolerancia que la vecindad impone, y que, separándose del punto de origen, se propaga por medios naturales y penetra en la esfera interna de la propiedad ajena, resultando dañosa para el inmueble o nociva o molesta para las personas que lo disfrutan por cualquier título», ALGARRA PRATS, E. (1995), *La defensa jurídico-civil frente a humos, olores, ruidos y otras agresiones a la propiedad y a la persona*, ed. Mc. Graw Hill, Madrid, p. 309. La doctrina y jurisprudencia se suele referir a molestias nocivas o perjudiciales a la salud o peligrosas producidas por fenómenos como el humo, polvo, ruido, vibraciones, gases o calor.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

inmuebles colindantes o con proximidad, sino de un bien mueble (aeronave) sobrevolando a otro (o varios) de carácter inmueble, cuyo operador normalmente no será propietario o poseedor legal del fundo cercano al que ha sufrido la molestia o invasión —*nuisance* o *trespass*—, como se denominan en el derecho anglosajón que pasamos a analizar.

3. DERECHO ANGLOSAJÓN (SISTEMAS DE COMMON LAW)

3.1. Desde la implantación hasta la revisión de la doctrina *ad coelum*

Las primeras versiones de la máxima *cuius est solum, eius est usque ad coelum et ad ínferos, que como ya hemos expuesto,* se remontan al jurista italiano del siglo XIII *Accursius*. Se ha sugerido que el principio fue incorporado a Inglaterra por el hijo de *Accursius, Franciscus Accursius* , al llegar a Inglaterra con Eduardo I tras el regreso de este último de las cruzadas. Así, este aforismo se incorporó al derecho consuetudinario inglés y estadounidense en los siglos XVII y XVIII, debido en gran parte, a los famosos comentarios de Edward Coke y William Blackstone[62], pasando a ser conocida en su forma abreviada como *doctrina ad coelum*. La aplicación de esta teoría implicaba no imponer ningún límite superior a la columna de espacio aéreo que poseían los propietarios, considerándose, formalmente, que la misma se extendía indefinidamente hasta los confines del cielo. Todo ello, hacía que se asignara los derechos sobre el espacio aéreo basándose en la propiedad de la superficie terrestre situada inmediatamente debajo del espacio.

Sin embargo, a medida que la aviación empezó a afianzarse, desde principios del siglo XX, se hizo evidente que la doctrina *ad coelum* era incompatible con el transporte aéreo. Ya en el desarrollo de globos y zepelines, los autores empezaron a debatir cómo los derechos tan amplios concedidos a los propietarios de tierras sobre el espacio aéreo, derivados de la aplicación de dicha teoría, podrían obstaculizar el desarrollo del transporte aéreo[63]. En la medida que la norma jurídica otorgaba a los propietarios derechos hasta la alta atmósfera, se interpre-

62. COKE, E. (1628-1644). 1 *Institutes Of The Laws Of England*; Blackstone's Commentaries on the Laws of England, Book the Second - Chapter the Second Of Real Propety (1765-1769). CARR, N. (2019). *Op. cit*., pp. 156 157; SWEENEY, E.C. (1932) «Adjusting the Conflicting Interests of Landowner and Aviator in Anglo-American Law», 3 *J. Air L. & Com*., pp. 531-625; Wikipedia disponible en https://en.wikipedia.org/wiki/Cuius_est_solum,_eius_est_usque_ad_coelum_et_ad_inferos#cite_note-bury-8 «Cuius est solum, eius est usque ad coelum et ad ínferos».

63. Se recoge en la propuesta legislativa *Uniform Tor Law Relating to Drones Act* (2019), p. 7.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

taba que no redundaría en beneficio de la nación y el desarrollo de la aviación moderna[64] .

En consecuencia, el Congreso promulgó la Ley de Comercio Aéreo de 1926 y posteriormente modificó partes de la misma en la Ley de Aeronáutica Civil de 1938[65]. Esta legislación federal autorizaba expresamente los vuelos interestatales dentro del «espacio aéreo navegable», definido en términos de altitudes mínimas de vuelo seguras. El espacio aéreo a más de 500 pies sobre el nivel del suelo se consideró como «dominio público», con la finalidad de que sirviera de «public highway para la aviación. Bajo el mismo, los propietarios carecían, en general, de derechos para excluir a las aeronaves de ese espacio. Esta nueva regulación contradecía aparentemente la doctrina *ad coelum*, en la medida que iba a impedir a los propietarios mantener a la mayoría de aeronaves en vuelo fuera del espacio aéreo de gran altitud situado sobre sus tierras[66].

Ciertamente, el problema se planteó con los vuelos bajos y las molestias provocadas en la superficie. Fruto de ello surgió un intenso debate sobre el alcance apropiado de los intereses de propiedad de los propietarios en el espacio aéreo. La pregunta clave era: ¿Qué derechos tenían los *landowners*, si es que tenían alguno, a impedir que las aeronaves entraran en el espacio situado directamente sobre sus parcelas, por debajo de los 500 pies? [67].

En 1945, a través del *leading case United States v. Causby*, el Tribunal Supremo de los Estados Unidos sostuvo definitivamente que la doctrina *ad coelum* era incompatible con el mundo moderno.[68]

3.2. Doctrina establecida en el leading case *United States v. Causby* y el *Restatement (Second) of Torts*

Las implicaciones del caso *United States v. Causby* fueron, cuando menos, significativas[69]. Dicha decisión determinó que los derechos de propiedad de los

64. Por ello se comenta que este planteamiento habría obligado a las compañías aéreas a adquirir servidumbres para la navegación (avigation easements) a miles de propietarios diferentes para emprender un solo vuelo a través del país, RULE, Troy A. (2015). «Airspace in an Age of Drones», 95 B.U. L. Rev. p. 166, disponible en https://ssrn.com/abstract=2482567

65. Sobre dichas Leyes norteamericanas, pueden consultarse, KING, W. S. (1997). «The Fifth Amendment Takings Implications of Aircraft Air Force Overflights and the Air Installation Compatible Use Zone Program», 43 *A.F. L. REV*. 197, 199 (1997); RULE, T. A. *op. cit.*, pp. 166-169.

66. FARBER, H. B. (2017). «Keep Out! The Efficacy Of Trespass, Nuisance And Privacy Torts As Applied To Drones», 33 Ga. St. U. L. Rev. pp. 382-383.

67. Respecto a la problemática que se quedó sin resolver tras dicho *leading case*, RULE, T. A. *op. cit.*, 168-169

68. *United States v. Causby* 260-261. Sobre esta evolución en el derecho norteamericano, puede consultarse

69. Los hechos pueden resumirse así: Los demandantes en Causby eran propietarios de una modesta granja de pollos de Carolina del Norte situada junto, a lo que inicialmente, era un pequeño aeropuerto municipal. Cuando el gobierno de EE.UU. arrendó el aeropuerto en 1942 para utilizarlo como

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

propietarios no se extendían indefinidamente «hasta el cielo» y significaba que, en general, los mismos ya no podrían excluir a las aeronaves del espacio aéreo «navegable» de gran altitud situado sobre sus tierras, lo que se interpretó como una importante victoria para la incipiente industria de la aviación.

No obstante, el juez Douglas matizó a continuación que un propietario poseía «al menos todo el *espacio* por encima del suelo que pudiera *ocupar o utilizar* en relación con la tierra»[70] y que las *intrusiones* en ese espacio, añadiendo que estaban «en la misma categoría que las invasiones sobre la superficie»[71]. Ello significaba que los propietarios podían presentar reclamaciones válidas por *aerial trespass* a través del espacio aéreo a *menor altitud* en algunas situaciones. Y en casos como el de *United States v. Causby*, en el que los sobrevuelos controlados por el gobierno eran «tan bajos y tan frecuentes que constituían una interferencia directa e inmediata con el disfrute y el uso de la tierra «, y con la particularidad de que esos vuelos podían dar lugar a una expropiación compensable «trigger compensable takings»[72].

En consecuencia, puede afirmarse que la decisión del Tribunal Supremo conllevó establecer dos principios clave en relación con el espacio aéreo, al mismo tiempo que respetaba el uso de la vía aérea con carácter público en su pronunciamiento. Así, en primer lugar, los propietarios de los terrenos conservan «el control exclusivo de los alcances inmediatos de la atmósfera envolvente». En segundo lugar, «el propietario posee al menos la mayor parte del espacio sobre el suelo que puede ocupar o utilizar», sin especificar los tipos de uso permitidos[73].

---

instalación militar durante la Segunda Guerra Mundial, grandes aviones de combate pronto empezaron a despegar y aterrizar allí con regularidad. Algunos de estos ruidosos aviones pasaban a tan sólo ochenta y tres pies por encima del terreno de los Causby y sesenta y siete pies sobre el tejado de su casa. El ruido y las brillantes luces asociadas a esta nueva afluencia de sobrevuelos rasantes fueron tan intensos, que provocaban que un gran número de pollos se estrellaran contra las paredes del gallinero de los Causby y murieran. Al no poder seguir explotando su granja de ese modo, los Causby demandaron al gobierno, alegando que los frecuentes vuelos militares sobre sus tierras habían supuesto una *compensable taking,* en virtud de la Quinta Enmienda. Consciente de la división existente entre los tribunales inferiores en cuestiones de derechos sobre el espacio aéreo en relación con las aeronaves, el Tribunal Supremo aceptó conocer del caso, recoge RULE, T. A. *op. cit*., p. 167.

70. La cursiva del texto es nuestra para enfatizar los términos clave de la doctrina aportada por el Tribunal Supremo.

71. La mayoría en Causby declaró que «el vuelo de aviones, que rozan la superficie, pero no la tocan, es tanto una apropiación del uso de la tierra como una entrada más convencional en ella» y que tales invasiones del espacio aéreo a baja altitud «están en la misma categoría que las invasiones de la superficie», *United States v. Causby*, 264-65, RULE, T.A. *op. cit*., p. 187.

72. El mecanismo de protección del *taking law* no es abordado en este trabajo, pero sí será tratado en otro estudio independiente.

73. CARR, N. (2019). *Op. cit.*, p. 158. Anteriormente, en el caso *Hinman v. Pac. Air Transp.*, 84 F.2d 755, 758 (9th Cir. 1936), se declaraba que: «Somos propietarios de tanto espacio sobre el suelo como podemos ocupar o utilizar en relación con el disfrute de nuestra tierra. Este derecho no es fijo. Varía con nuestras diferentes necesidades y es coextensivo con ellas. El propietario de un terreno es dueño de todo el espacio que utilice, pero sólo mientras lo utilice». En el caso *Geller v. Brownstone*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Sin embargo, como puede deducirse de su dictado, dejó sin resolver otra trascedente cuestión. La mayoría de los miembros del Alto Tribunal (*United States v. Causby*) se negaron a especificar qué parte del espacio por debajo de la línea general de espacio aéreo navegable de 500 pies, pertenecía a los propietarios de la superficie, decidiendo optar en su lugar por proferir consideraciones generales sobre la materia litigiosa planteada. En palabras del Tribunal, los propietarios sólo eran titulares del espacio aéreo situado dentro de los «límites inmediatos» sobre sus tierras. Como mínimo, esos límites inmediatos incluían zonas del espacio aéreo que aquellos podían «ocupar o utilizar en relación con la tierra». También abarcaban el espacio aéreo a través del cual las invasiones aéreas no deseadas «restarían al propietario el pleno disfrute de la propiedad». El Tribunal se negó abiertamente a aportar indicaciones más precisas o a ofrecer cualquier otra orientación sobre los límites superiores de los derechos de los propietarios sobre el espacio aéreo[74].

Las nebulosas declaraciones del Tribunal resultaron en gran medida suficientes para abordar las cuestiones esenciales de derecho de propiedad, planteadas por los albores de la aviación moderna. En general, las leyes federales exigían que las aeronaves tripuladas volaran *a gran altitud* (muy por encima de los «alcances inmediatos», cualquiera que fuera el significado exacto de esa expresión), por lo que podría decirse que, bajo esa coyuntura, no era necesaria una determinación más clara de los derechos de propiedad en el espacio aéreo *de baja altitud*.

De hecho, en los años siguientes a *United States v. Causby*, los conflictos entre propietarios de tierras y viajeros aéreos se hicieron bastante infrecuentes, salvo la expropiación indemnizable (*taking*) en las zonas cercanas a los aeropuertos donde los vuelos sí sobrevolaban a baja altitud (*case Griggs v. Allegheny*). Se vino a establecer que, si las injerencias se producen por el vuelo en espacio aéreo navegable (determinado por la FAA), no habría expropiación y, según la cláusula de expropiación de la Constitución, tampoco compensación. De otro modo, si se produjeren *low-level flights*, habría «taking» y por tanto indemnización[75]. El Tribunal Supremo determinó que los «inconvenientes que [los

---

Condo. Ass'n, 402 N.E.2d 807, 809 (111. App. Ct. 1980) se declaró que para constituir una *actionable trespass*, la intrusión tenía que ser tal que restara al propietario el uso de la propiedad.

74. En consecuencia, las difusas reglas aportadas por el Tribunal en Causby, dejaron muchas preguntas sin respuesta: ¿A qué altura de la tierra se extendía el «alcance inmediato»? ¿Y qué tipo de usos del espacio aéreo bastaban para satisfacer el criterio de «ocupación o uso» del Tribunal? declarando en su lugar: «No necesitamos determinar en este momento cuáles son esos límites precisos « *United States v. Causby* 266 («We need not determine at this time what those precise limits are.»). Con una visión crítica por esa falta de definición, puede consultarse DOLAN, A. M. & THOMPSON, R. M., *op. cit.*

75. Poco después de que «el Congreso redefiniera el 'espacio aéreo navegable'» en 1958 para para incluir el espacio aéreo por debajo de 500 pies que era «'necesario para garantizar la seguridad en el despegue y aterrizaje de las aeronaves», el Tribunal Supremo aclaró que los sobrevuelos de esas zonas de baja altitud podían dar lugar a una expropiación indemnizable, aunque el espacio aéreo que había sido designado federalmente como «navegable» a efectos de la aviación, «if they crossed low enough over a landowner's property», caso *Griggs v. Allegheny, 369 U.S. 84, 86-90 (1962*). Sobre este

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

aviones] causan [] normalmente no son indemnizables en virtud de la Quinta Enmienda», ya que «[e]l espacio, aparte de los alcances inmediatos sobre la tierra, forma parte del dominio público»)[76]. Las injerencias debidas al *sonic booms* no se consideraron *trespass* y, por lo tanto, no albergaban derecho a compensación económico por las molestias causadas a su paso por la superficie[77].

En conclusión, el Tribunal de *Causby* sostuvo entonces que, para que pudiera prosperar *a cause of action for a taking* basada en el sobrevuelo del espacio aéreo sobre el dominio, el propietario de la misma debía demostrar que los vuelos interferirían *sustancialmente* con el uso y disfrute del terreno. Esta doctrina ha sido adoptada por muchos Tribunales estatales y federales inferiores desde que se decidió este *leading case*, y fue finalmente incluida *Restatement (Second) of Torts*[78] ha formulado de la siguiente manera: El vuelo de una aeronave en el espacio aéreo sobre el terreno de otro es *trespass* si: (a) entra en el alcance inmediato del espacio aéreo junto al terreno[79], e (b) interfiere sustancialmente con el uso y disfrute del terreno del otro»), § 159(2) (1965). Por lo tanto, resumidamente, se entiende por *trespass*, (traducido como intrusión, allanamiento de morada, invasión o entrada ilegal), como la entrada en un terreno ajeno sin permiso, con independencia de los daños causados[80].

---

caso, puede consultarse, BANNER, S. 2008. Who Owns the Sky? The Struggle to Control Airspace from the Wright Brothers On, Harvard University Press, pp. 259-260.

76. *United States v. Causby* 266.

77. La mayoría de los casos de invasión se enfrentaban a cuestiones sobre la altura a la que se extienden los derechos del propietario. Por encima de la altura establecida por la FAA, la responsabilidad por invasión quedaba excluida. Puede compararse *United States v. Causby*, 264 (*holding that military flights at eighty-three feet over plaintiff's property constituted a compensable «taking» because it encroached on plaintiff's property rights*), con el caso *Laird v. Nelms*, 406 U.S. 797 (1972) (*holding that high-altitude flight creating sonic booms did not constitute a trespass*); véase también *Pueblo of Sandia ex rel. Chaves v. Smith*, 497 F.2d 1043, 1045 (10th Cir. 1974) (*rejecting trespass action against aircraft operator because no proof of actual injury to concrete uses of land)*. «The landowner owns at least as much of the space above the ground as he can occupy or use in connection with the land.», Perritt, H. H. / SPRAGUE, E. O. (2015). «Law Abiding Drones». *Science and Technology Law Review*, 16(2), p. 440 nota 232.

78. Se recoge en el *Uniform Tor Law Relating to Drones Act* (2019), p. 8 con relación a *United States v. Causby* 262.

79. RESTATEMENT (SECOND) OF TORTS § 159 cmt. l (AM. LAW INST. 1979).

Los comentarios al Restatement (Second) of Torts explican cómo han interpretado los tribunales el concepto de «alcance inmediato». Se indica que todavía no se ha definido «alcance inmediato» del terreno, salvo en el sentido de que «los vuelos de las aeronaves se realizaron a una altitud tal que interfirieron sustancialmente con la posesión y el uso del espacio aéreo por encima de la superficie». No se puede trazar una línea más definida que la sugerida por la palabra «inmediata». En el caso particular, un vuelo a 500 pies o más por encima de la superficie no estaría dentro del «alcance inmediato», mientras que el vuelo a menos de 50 pies, que interfiriera con el uso real, y el vuelo a menos de 150 pies, que también interfiriera, podría plantear una cuestión de hecho.

80. GIPSON. R.R. (2020). «The Rise of Drones and the Erosion of Privacy and Trespass Laws», *The Air & Space Lawyer*. Disponible en: https://ssrn.com/abstract=4262940

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Además, en virtud del § 158 Restatement (Second) of Torts la acción de la aeronave ha de producirse *intencionalmente*[81] y es accionable *per se,* es decir, incluso aunque el demandante no haya sufrido daño, pues no necesita aportar dicha prueba[82]. *Trespass to land* es una *intentional tort* cuyos elementos son la intencionalidad, entrada en el territorio de otro y sin permiso[83]. Los daños no son un elemento del agravio, por lo que un demandante tiene derecho a *nominal damages*, quizás a una indemnización punitiva y a medidas cautelares, en caso de conseguir demostrar las circunstancias anteriormente mencionadas[84].

81. RESTATEMENT (SECOND) OF TORTS § 158 (1965): «Uno está sujeto a responsabilidad frente a otro por intrusión, independientemente de si con ello causa daño a cualquier interés legalmente protegido del otro, si intencionadamente (a) entra en un terreno en posesión del otro, o hace que una cosa o un tercero lo haga, o (b) permanece en el terreno, o (c) no retira del terreno una cosa que tiene la obligación de retirar».

82. Este principio data del caso *Entick v. Carrington*, de 1765, recoge ALGARRA PRATS, E. *op. cit.*, p. 130.

83. Se aclara en la versión de 2018 del *Uniform Tor Law Relating to Drones Act,* en el *trespass to land,* el demandante ha de probar la entrada intencionada en terreno en posesión de otro, o la causa intencionada de que una cosa entre o permanezca así. Es así porque el derecho protegido por esta acción es el interés del demandante *in the land itself and «the airspace above it.»* (RESTATEMENT (SECOND) OF TORTS § 157 et seq. (1965) and 28 RESTATEMENT (SECOND) § 158 cmt. i., remitiendo sobre esta cuestión a J. L. DIAMOND, L. C. L. and A. BERNSTEIN, *Understanding Torts* 5th edition, Ch. 18.), p. 2. Por su parte, en la versión de 2019, sección 6, con relación al *trespass to land*, se recoge que: «(b) A person is not liable under subsection (a) if: 1) the unmanned aircraft operator is forced to land the unmanned aircraft because 17 of unexpected circumstances that reasonably justify the landing; or (2) the unmanned aircraft touches down due to a malfunction or because of weather or any other factor beyond the operator's control. (c) An operator or owner asserting the privileges provided in subsection (b) is liable for any damage caused by the unmanned aircraft's operation.

Precisa ALGARRA PRATS que «existe *trespass* incluso aunque el autor no conociera que estaba cometiendo el *tort* (por ejemplo, porque haya entrado en la propiedad ajena sin darse cuenta o creyendo que la tierra era suya); la exigencia ha de entenderse, pues, en el sentido de que es necesario que la actuación sea realizada directamente por el sujeto: si es arrojado o empujado dentro de la propiedad ajena, no comete *trespass*, porque no hay actuación por su parte». Continúa concretando que si el *trespass* es resultado de un accidente, el actor debe probar la negligencia del demandado, *op. cit.*, p. 130 y nota 234. Entendemos que dichas consideraciones, quizás, podrían trasladarse a las operaciones con drones, con las debidas adaptaciones.

84. Supuestos de casos en los que se otorgaron indemnizaciones punitivas en invasiones sin daño, podemos citar *Jacque v. Steenberg Homes, Inc.*, 563 N.W.2d 154 (Wis. 1997); College of Charleston Foundation v. Ham, 585 F. Supp. 2d 737, 751-752 (D. S.C. 2008).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3.3. Medios de defensa frente a injerencias por sobrevuelo. Las dificultades de aplicación de la «aerial trespass» doctrina y la «nuisance law» a los sistemas de aeronaves no tripuladas

3.3.1. Indeterminaciones en la aplicación de la «aerial trespass» doctrina al sobrevuelo con drones. La falta de delimitación del límite superior con derecho a uso de los propietarios. Análisis de las propuestas de «Uniform Tor Law Relating to Drones Act»

Conforme a lo expuesto en el apartado anterior, la *aerial trespass doctrine* ha resultado útil para resolver los litigios planteados por injerencias debido al sobrevuelo de la aviación tripulada, pese a las indefiniciones conscientes que no abordó el Tribunal Supremo, en el caso *United States v. Causby*. La aviación convencional vuela más alto y en menor número que la nueva realidad que irrumpe con los drones. Es por ello que los *alcances inmediatos* sobre la superficie de los propietarios en tierra, escasamente podían *interferir sustancialmente* en el disfrute de los fundos, salvo en las cercanías a los aeródromos.

No obstante, con la generalización progresiva de la navegación mediante drones se ha vuelto a reavivar el debate en torno a aquellas cuestiones que quedaron sin respuesta tras el *leading case Causby*[85]. Se afirma que, en los últimos años, la innovación y popularidad de los drones ha difuminado aún más las fronteras entre el espacio aéreo navegable y los derechos de propiedad[86]. En principio, debería ser suficiente con aplicar dicha teoría a los problemas del sobrevuelo con drones, desde el momento que se sigue interpretando que las invasiones de baja altura del espacio, entran en la misma categoría que las acontecidas sobre la superficie[87].

Como se ha afirmado, el enojoso problema que surge desde que los drones surcan los cielos, es dónde empiezan y terminan los derechos de un propietario sobre el espacio aéreo[88]. La incertidumbre existente ante los sistemas de aeronaves no tripulados, se manifiesta en ese margen de espacio intermedio que se ha llegado a calificar de «property rights "no-man'land"» donde los propietarios y los operadores de drones privados pueden solo *guess* con relación a sus respectivos derechos, llegando a reclamar esta doctrina norteamericana unos crite-

85. RULE, T. A. *op. cit*., pp. 168-169.

86. PETERSON, A. / MCFARLAND, M. (2016). «You May Be Powerless to Stop a Drone from Hovering over Your Own Yard», *Wash. Post*, disponible en: https://www.washingtonpost.com/news/the-switch/wp/2016/01/13/you-may-be-powerless-to-stop-a-drone-from-hovering-over-yourown-yard/?utm term=.cc6909ac86e8.

87. United States v. CAUSBY, 328 U.S. 256, 264-65 (1946). Afirma Rule que «takings law rules aplicable to government invasions on Surface land would likewise be extended to low-flying government aircraft», p. 187.

88. FABER, H. B. op. cit., p. 382, nota 178, siguiendo a NICAS, J. «Drones Boom Raises New Question: Who Owns Your Airspace?, Wall Street J. (May 13, 2015, 12:43 PM), https://www.wsj.com/articles/drones-boom-raises-new-question-who-owns-your-airspace-1431535417

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

rios normativos definitivos[89]. La confusión ha llegado hasta tal punto de llegar a considerar permitido el derribar aquellos drones que les son molestos a los propietarios[90].

La cuestión más difícil es determinar a qué altitud constituye una invasión el sobrevuelo de un terreno y si se ha producido un deterioro de la propiedad, con independencia de si el vuelo se ha producido dentro o no del espacio aéreo navegable[91]. Los casos en los que se ha discutido el *trespass* del espacio aéreo, sugerían que, por encima de la altura designada de 500 pies, dicha responsabilidad quedaría excluida en virtud de la regulación de la FAA. No obstante, actualmente se ha rebajado en algunos casos a 400 pies, incluso en determinadas situaciones no existen altitudes mínimas de vuelo, por lo que prácticamente todo el espacio aéreo es «navegable» (*Code of Federal Regulations, C.F.R. title 14, Part* 91.119 *y Part 107.51*). Es por ello que se afirma que, con relación a las aeronaves que operan en este espacio aéreo nebuloso entre 50 y 500 pies, la determinación de si la aeronave se encuentra dentro del alcance inmediato de la propiedad girará en torno a «how much» esta interferencia está causando realmente la aeronave al uso del terreno[92].

El problema se plantea con el límite inferior que no podrían rebasar los drones en su vuelo, y que coincidiría con la altura hasta la que llega el derecho de uso de los propietarios. Mientras que la regulación del espacio aéreo y su navegación es competencia de la FAA, sí existen algunas leyes de carácter estatal

---

89. CAHOON, C. (1990). «Low Altitude Airspace: A Property Rights No-Man's Land», 56 *J. AIR L. & COM*. pp. 157-198. Disponible en: https://scholar.smu.edu/jalc/vol56/iss1/5.

90. RULE, T. A. *op. cit*., p. 171. Sobre las *active counter-measures,* nos ocupamos en otro trabajo que, en breve, será publicado. Desde otra perspectiva, un dron también podría considerarse un proyectil, lo que también se ha considerado una infracción perseguible. Véase RESTATEMENT (SECOND) OF TORTS § 158 cmt. i («[E]n ausencia del consentimiento del poseedor o de otro privilegio para hacerlo, es una infracción perseguible arrojar basura en un terreno ajeno... o disparar proyectiles... por el aire por encima de él, aunque no se cause ningún daño al terreno o al disfrute del mismo por parte del poseedor»); Carr, N. (2019). *Op. cit*., p. 179, nota 230, quien hace referencia sobre este particular a la aportación de Eugene Volokh, «Is Projecting a Message onto the Wall of a Building a Trespass? A Nuisance?», Wash. Post (17 de agosto de 2016), https://www.washingtonpost.com/news/volokh-conspiracy/wp/2016/08/17/is-projecting-a-message- onto-the-wall-of-a-building-a-trespass-a-nuisance/?utm term=.92fl44cd016d5. En este supuesto, Rule señala que un tribunal podría incluso optar por aplicar una norma totalmente diferente basada en la conclusión de que un dron se parece más a un proyectil que a una aeronave, *op. cit.,* p. 170 nota 85, al amparo del RESTATEMENT (SECOND) OF TORTS § 158 cmt. i.

91. Wikipedia. «Air rights», nota 10 citando contiendas presentadas por *aerial trespasser*: Argent v. U.S. 124 F.3rd 1277,1281 (1997); BROWN v United States 3 F.3d 1100 Ct Cl. (1996). also Branning v. U.S., 654 F.2d 88, 97-8 (Ct. Cl. 19 (Fed. Cir. 1981), https://en.wikipedia.org/wiki/Air_rights#cite_ref-10. Así, Rule describe las preguntas sin respuesta sencilla que se plantean en la práctica al respecto: ¿se puede volar intencionadamente un pequeño dron 100 pies por encima del terreno privado de un vecino sin el consentimiento del vecino?, ¿sería responsable de allanamiento?, ¿y si el dron vuela sólo tres metros por encima de la parcela del vecino? o ¿vuela a sólo 30 cm por encima de la parcela del vecino pero no causa ningún daño mensurable durante el vuelo?. *op. cit*., pp. 187-188.

92. FARBER, H.B. *op. cit*., p. 387.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

que permiten presentar una acción civil por *trespass* con drones[93], aunque se echa en falta una normativa que aporte uniformidad en su aplicación en los distintos estados[94]. Y en particular que, a través de disposiciones legales, se establecieran unos techos fijos y definitivos, por debajo del cual se podría facultar a los propietarios para excluir los drones de la columna tridimensional de espacio asignada a un propietario de la superficie, medida legislativa que también se ha reclamado con relación al derecho español, como hemos expuesto en el apartado 2.2.2. Ello facilitaría la resolución de las demandas por *aerial trespass y takings* con relación a los drones[95]. Con la finalidad de ayudar cubrir las carencias expuestas, se presentó en 2018 el primer proyecto de *Tort Law relating to Drones Act* por parte de la *Uniform Law Commision* (ULC) que establecía una franja de 200 pies por encima de la propiedad como límite superior de los alcances inmediatos del espacio aéreo establecido en el caso *Causby* que, sin embargo, ya no fue recogida en la segunda versión presentada en 2019[96].

---

93. Véase para una descripción de las mismas, Government Accountability Office (GAO), (2020). «Unmanned Aircraft Systems: Current Jurisdictional, Property, and Privacy Legal Issues Regarding the Commercial and Recreational Use of Drones (Appendices)», disponible en https://www.gao.gov/products/d22178. https://www.mercatus.org/research/research-papers/which-states-are-prepared-drone-industry-2021-edition. Por ejemplo, en algunas Leyes estatales se permite presentar una *civil claim for drone trespass* contra cualquier persona que vuele un dron sobre sus parcelas por segunda vez, a una altura inferior a 400 pies, después de que se le haya solicitado que no continúe con dicha operación. Se podría conseguir una indemnización por daños producidos hasta un importe de mil dólares y las costas procesales razonables costas procesales), siempre que el operador no estuviera realizando un despegue o aterrizaje legal, OR. REV. STAT. ANN. § 837.380; FLA. STAT. ANN. tit. 47 § 934.50(5) (West 2013); IDAHO CODE ANN. § 21-213(3) West 2013); TENN. CODE ANN. § 39-13-609(e) (West 2013); TEX. GOV'T CODE ANN. § 423.006 (West 2013), véase Matiteyahu, T. (2014): «Drone Regulations and Fourth Amendment Rights: The Interaction of State Drone Statutes and the Reasonable Expectation of Privacy», p. 288. Disponible en: https://ssrn.com/abstract=2425776 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2425776; RULE, T. A. op. cit., p. 188.

94. En este sentido, PERRITT y SPRAGUE sugirieron que el panorama jurídico podía mejorarse, aportando cierta uniformidad en la regulación estatal y local. A tal efecto, propusieron que los Comisionados Nacionales de Leyes Estatales Uniformes redactaran una ley uniforme sobre microdrones, *op. cit.*, p. 391.

95. RULE, T. A. *op. cit.*, pp. 169-172 y 187-188. Muestra de la confusión existente, es que en la guía de la FAA actualizada en 2018 se eliminó de la página web solo una palabra, con relación a la edición de 2015: *trespass* (https://www.faa.gov/newsroom/faa-statement-federal-vs-local-drone-authority?newsId=22938), como advierte SKORUP, B. (2021). «The Growing Legal Controversy About Drone Trespass», Regulatory Transparency Project Unlocking Innovation & Opportunity, disponible en: https://rtp.fedsoc.org/blog/the-growing-legal-controversy-about-drone-trespass/.

96. Los borradores de *Uniform Tor Law Relating to Drones Act* (2019) (2018), nacieron con la intención de adaptar la aerial trespass a los drones, entre otras necesidades de índole legal. Estos Textos han sido redactados por *Comissioners on Uniform State Laws, Uniform Law Commission* (ULC), citados como *Uniform Tor Law Relating to Drones Act* (2019) o (2018), en función de la versión citada. El Comité constituido a tal efecto, estaba formado por representantes de la *National Conference of Comissioners on Uniform State Laws* (ULC), presididos por Paul M. KURTZ y, como vicepresidente, Mark F. GLASER, además de renombrados juristas y miembros de la *American Bar Association Advisors*. Sin embargo, este proyecto de ley no ha podido ser finalizado por la ULC al día de hoy. En la reunión anual de 2019, la ULC decidió pausar dicho trabajo. Desde entonces, el comité de redacción fue disuelto y la ULC no tiene previsto reanudar el trabajo sobre este tema en el futuro, según infor-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

A falta de la aprobación de dichas intervenciones legales[97] (así como la *Drone Federalism Act* (SB1272, 2017)[98], quizás por la dificultad de encontrar un equilibrio entre los derechos de los propietarios y los criterios necesarios para favorecer las operaciones de drones, además de por razones competenciales (FAA, entes estatales y locales)[99], los tribunales tendrán que enfrentarse a la resolución de las reclamaciones que se planteen únicamente partiendo delimitación de los criterios indefinidos en el caso *United States v. Causby* y en el *Restatement*, en su aplicación a las molestias provocadas por drones.

En definitiva, la cuestión principal es la determinación de cuándo el sobrevuelo de un dron sobre una finca constituye *trespass* al amparo de la normativa expuesta. Los tribunales han sostenido durante mucho tiempo que se produce una invasión cuando una persona u objeto interfiere en la posesión y en el control exclusivo del terreno por parte del propietario»[100]. Ahora bien, en el caso de los drones, en rigor no estamos hablando de invasión del terreno físico, sino de una injerencia sobre el espacio aéreo situado por encima del terreno. Con ello no se trata de un problema surgido entre propietarios de terrenos[101], en atención a que el dueño del dron puede que no tenga derechos de posesión sobre ninguno de los terrenos que sobrevuela[102].

Sin embargo, se considera que el vuelo a baja altitud podría constituir *trespass*, incluso si el objeto (entendido en sentido amplio) no llegara a tocar sobre la superficie, aunque en la práctica puede resultar complicado que se aplique dicha teoría a ese supuesto. De otro modo, no resultará difícil establecer la responsabilidad (*liability*), si el dron aterriza o cae sobre terreno perteneciente a persona distinta del operador[103]. En virtud de la formulación claramente inde-

---

mación aportada por uno de sus miembros. Disponibles en https://www.uniformlaws.org/viewdocument/march-2019-committee-meeting-draf-1?CommunityKey=2cb85e0d-0a32-4182-adee-ee15c7e1eb20&tab=librarydocuments..

97. Sobre el comentario, en cierto modo crítico, de ambas versiones de Ley, véase Gipson, R.R. *op. cit*., y https://www.thedroneu.com/blog/uniform-law-commission-on-tort-law/#What_is_the_Uniform_Law_Commission_ULC .

98. Disponible en https://www.congress.gov/115/bills/s1272/BILLS-115s1272is.pd f. Comentada en https://www.thedroneu.com/blog/uniform-law-commission-on-tort-law/#What_is_the_Uniform_Law_Commission_ULC .

99. Véase el case *Singer v. City of Newton (Case declaring Local Drone Law Illegal), september* 21, 2017 (, comentado en https://jrupprechtlaw.com/michael-singer-v-city-newton/; https://pilotinstitute.com/singer-vs-newton . A este respecto, se reflexiona que es probable que la naturaleza del vuelo de microdrones desplace la frontera tradicional entre la regulación federal, estatal y local, permitiendo un mayor margen para la legislación estatal y local, PERRITT, H. H./ SPRAGUE, E. O. *op. cit*., p. 391.

100. CARR, N. (2019). *Op. cit*., p. 156.

101. RULE concluye afirmando que, en las reclamaciones por *land trespass*, tribunales no se plantean dichas cuestiones en la medida que las líneas de la superficie son bidimensionales y por lo tanto normalmente perfectamente claras, *op. cit*., pp. 187-188.

102. PERRITT, H. H. / SPRAGUE, E. O. *op. cit*., p. 440.

103. Como afirman PERRITT, H. H. / SPRAGUE, E. O. op. cit., p. 440 En materia de *trespass to land* entre fundos, es conocido el principio conocido como la regla de Rylands v. Fletcher que fija un principio de responsabilidad objetiva o estricta (*strict liability*) para el caso que contempló (fuga de agua), aunque se ha aplicado a las más variadas cosas, siempre que se trate de algo que se escapa de

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

terminada del §159(2) *Restatement (Second) Of Torts*, corresponderá a los tribunales la carga de llevar a cabo *in subjective and unpredictable inquiries* para determinar si la supuesta intrusión aérea penetró en el difuso «alcance inmediato» del espacio aéreo del demandante y si dicha intrusión interfirió *sustancialmente* en el «uso» de los terrenos de la demandante[104].

A fin de tratar de solventar la inseguridad real con la que se enfrentan tanto los usuarios, operadores de drones, como los propietarios con relación al ejercicio de sus derechos sobre este particular, se redactaron unas propuestas legislativas por parte de la ULC, denominadas *Uniform Tor Law Relating to Drones Act,* (versión 2018 y 2019)[105]. Estas iniciativas legales han surgido con la intención de ofrecer una respuesta uniforme, aplicable a nivel competencial estatal, a las dos cuestiones que fundamentalmente se consideran más controvertidas y necesitadas de una regulación *ad hoc* sobre *tort law*, en su adaptación a las operaciones con drones (*unmanned aircraft operations*)[106]. Por un lado, se trata de la *aerial trespass by unmanned aircraft* (sección 6 referida a injerencias al sobrevolar el terreno o *trespass over the land*) e invasiones dentro de la propiedad (*to land*), abordadas en la sección 7 (en o dentro del terreno), así como las violaciones de la privacidad provocadas por aeronaves no tripuladas (sección 8)[107].

Centrándonos en la doctrina de la «aerial trespass» (versión 2019), declara su plena adopción con relación a las operaciones con drones en el espacio aéreo por encima de terrenos privados, tratando de establecer un equilibrio entre la protección de los intereses de los *landowner* o *land possessor,* y la de los operadores de drones mediante la no inhibición de la capacidad de las aeronaves no tripuladas para operar en el espacio aéreo navegable. Al amparo de esta finalidad, clarifica que las intrusiones intencionadas de aeronaves no tripuladas *on land* se equiparan a las perpetuadas *to land* (o sea en tierra)[108]. Además, en

---

la propiedad del demandado y sea susceptible de causar daño: fuego, gas, explosiones, electricidad, aceite, humos nocivos, vibraciones, agua, etc., ALGARRA PRATS, E., *op. cit.*, pp. 130-131, siguiendo entre otros autores, a WINFIELD / JOLOWICZ (1989). *On tort* (by W.V.H. Rogers). London, pp. 421 y ss.

104. CARR, N. (2019). *Op. cit.*, p. 156, n. 59.

105. Sobre el proceso de gestación de estas propuestas de Ley, véase lo explicado en la nota 96.

106. «This section adopts the Causby and Restatement conceptions of aerial trespass, but adds additional clarity to it in light of the unique attributes of unmanned aircraft», *Uniform Tor Law Relating to Drones Act* (2019), p. 9.

107. Ya explicamos al comienzo de este trabajo que su objeto principal era abordar los mecanismos de defensa y otros aspectos de orden patrimonial relacionados con la propiedad privada. Dejamos para otra ocasión, el tratamiento de las cuestiones puramente personales con relación a atentados a la privacidad provocados por el uso de drones.

108. SECTION 6. TRESSPASS TO LAND BY UNMANNED AIRCRAFT.

«(a) Except as otherwise provided in subsection (b), a person is liable for trespass to land by an unmanned aircraft if the person intentionally (1) lands an unmanned aircraft on a land possessor's real property, or (2) causes an unmanned aircraft to come into physical contact with a structure or plant on a land possessor's real property.

(b) A person is not liable under subsection (a) if: (1) the unmanned aircraft operator is forced to land the unmanned aircraft because of unexpected circumstances that reasonably

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

las secciónes 6 y 7[109], se especifican obligaciones y la posible responsabilidad civil (*duty and liability in tort*) por *tresspass to land* (no por over the land, sección 5) [110] de los *land possessors* sobre aeronaves que se hubieran estrellado o aterrizado sobre su territorio, incluyéndose la prohibición expresa de derribar drones (*active counter-measures*)[111].

Sin embargo, a nuestro entender y por razón del objeto de este trabajo, el mayor interés de esta propuesta legislativa que, pese a que no consiga su aprobación definitiva[112], quedará, a buen seguro, como un instrumento de gran valor interpretativo para los tribunales estatales y, sin duda, extranjeros a la hora de delimitar las intrusiones aéreas provocadas con operaciones de drones. Nos referimos a la incorporación, en la sección 5 «Aerial Trespass by Unmanned Aircraft», de una lista no exhaustiva de posibles factores (13) que los tribunales podrían tener en cuenta, cuando sea necesario decidir si se ha producido *trespass* por parte de aeronaves no tripuladas.

Así, en dicha sección 5 (a), se comienza declarando que, una persona es considerada responsable de «aerial trespass», cuando opera una aeronave no tripulada en el espacio aéreo sobre un terreno *intencionalmente* y *sin el consentimiento* del propietario y causa una *interferencia sustancial* en el uso y disfrute de los bienes inmuebles de la propiedad. A continuación, y aquí radica el máximo interés de esta propuesta legislativa, bajo nuestra perspectiva[113], se es-

---

justify the landing; or (2) the unmanned aircraft touches down due to a malfunction or because of weather or any other factor beyond the operator's control. (c) An operator or owner asserting the privileges provided in subsection (b) is liable for any damage caused by the unmanned aircraft's operation. (d) If an unmanned aircraft comes to rest on the real property of another, the unmanned aircraft's owner or operator has the same right to recover it from the other's real property as state law provides to owners of other chattels that are on the land of another.

109. SECTION 7. *DUTY AND LIABILITY OF LAND POSSESSORS.:* «(a) A landowner or land possessor shall act with reasonable care in relation to known unmanned aircraft operating in the airspace over the landowner's or land possessor's property.

(b) A land possessor who is not otherwise authorized by federal law and who initiates any active counter-measures in response to the operation of unmanned aircraft over the land possessor's land is liable in tort for damage caused to unmanned aircraft by the counter-measures taken.

(c) A land possessor does not have a duty to ensure that the airspace above the land possessor's property is free from obstructions».

110. En estos supuestos, el operador o propietario de la aeronave, tendría el derecho a entrar en dicha propiedad y recuperarlo, sec. 6, d) así como sería responsable por los daños causados, salvo que el motivo por el que se vio forzado a aterrizar hubiera sido «unexpected circumstances that reasonably justify the landing (sec 6. B. 1); o *due to a malfunction or because of weather or any other factor beyond the operator's control* (sec 6.B. 2).»

111. Del empleo de *active counter-measures,* como situaciones claramente abusivas en el ejercicio del derecho de propiedad, incluso prohibidas expresamente, nos ocupamos en otro trabajo que en breve será publicado.

112. Véase lo expuesto en la nota 97.

113. Gipson entiende que los factores propuestos por el ULC se parecen más al análisis para determinar si se ha producido una expropiación (*taking*), en virtud de la Quinta Enmienda, que el

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tablece un catálogo de índices que pueden ser considerados para determinar si la operación de un dron causó una *interferencia sustancial* con el uso y disfrute de la propiedad[114]. En concreto, los factores que enumera en el apartado b, por orden correlativo, hacen referencia a la naturaleza del uso y disfrute de la propiedad[115]; el propósito del operador al utilizar la aeronave no tripulada sobre la propiedad; la altitud a la que se encontraba la aeronave no tripulada[116]; el tiempo durante el cual la aeronave no tripulada estuvo sobrevolando la propie-

---

análisis de un *trespass,* pues se aborda la invasión tras ocurrir los hechos (ajustándose más al lenguaje del *Restatement*), mientras que la versión de 2018 se imponía una barrera infranqueable para prevenir que se produjera la invasión, lo que, bajo su opinión, era más coherente con *Causby, op. cit*

114. SECTION 5. AERIAL TRESPASS BY UNMANNED AIRCRAFT *Uniform Tor Law Relating to Drones Act*.

(a) A person is liable for aerial trespass if the person intentionally and without the consent of the land possessor operates an unmanned aircraft in the airspace over the land possessor's real property and causes substantial interference with the use and enjoyment of the property.

(b) Factors that may be considered in determining whether operation of an unmanned aircraft caused substantial interference with the use and enjoyment of the property under subsection (a) of this section include:

(1) the nature of the use and enjoyment of the property

(2) the operator's purpose in operating the unmanned aircraft over the property;

(3) the altitude of the 1 unmanned aircraft;

(4) the amount of time the unmanned aircraft was operated over the property;

(5) the frequency with which unmanned aircraft have operated over the property during the relevant time period;

(6) the type of unmanned aircraft and the nature of its operation over the property;

(7) whether the operation of the unmanned aircraft over the property directly caused physical or emotional injury to persons or damage to real or personal property on the property;

(8) whether the operation of the unmanned aircraft over the property directly caused economic damage;

(9) the time of day the unmanned aircraft was operated over the property;

(10) whether an individual on the property saw or heard the unmanned aircraft while it was over the property;

(11) whether and the extent to which the operation of the unmanned aircraft exceeded any consent given by the land possessor;

(12) regardless of the operator's purpose in operating an unmanned aircraft,

whether the unmanned aircraft harassed persons, livestock, or wildlife on the property; and,

(13) Any other factor relevant to the determination of substantial interference with the use and enjoyment of land.

(c) Any claims for trespass to land involving aerial intrusion by unmanned aircraft must be brought under this section.

115. En el comentario realizado por dicha propuesta, se recoge que una gran extensión de terreno desocupada se consideraría de forma diferente a una pequeña parcela urbana en la que se levanta una vivienda unifamiliar habitada, *Uniform Tor Law Relating to Drones Act* 2019, p. 9.

116. Se especifica que un vuelo más bajo puede, en circunstancias apropiadas, favorecer al poseedor del terreno, mientras que un vuelo a mayor altitud probablemente beneficiaría al operador, comentario *Uniform Tor Law Relating to Drones Act,* 2019, p. 9.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

dad[117]; la frecuencia con la que las aeronaves no tripuladas han sobrevolado la propiedad durante un período de tiempo relevante[118]; el tipo de aeronave no tripulada y la naturaleza de la operación cuando sobrevolaba la propiedad; si la operación de la aeronave no tripulada causó directamente lesiones físicas o emocionales a personas o dañó bienes muebles o inmuebles en la propiedad[119] o provocó daños económicos[120]. Asimismo, la hora del día en que la aeronave no tripulada sobrevoló la propiedad o la circunstancia de que alguna persona en la propiedad viera u oyera la aeronave no tripulada mientras estaba sobre la propiedad[121]. Igualmente, puede ser determinante que la operación de la aeronave no tripulada, partiendo de un inicial consentimiento del poseedor del terreno, se hubiera excedido en los términos otorgados por aquel[122]; o que, con

117. Se aclara que el sobrevuelo más rápido sobre la propiedad, a la luz del tamaño de la propiedad y la velocidad de la aeronave no tripulada, favorecería al operador, mientras que un tránsito más largo, especialmente con tiempo que se pasa sobrevolando la propiedad, beneficiaría al poseedor del terreno *Uniform Tor Law Relating to Drones Act,* 2019, pp. 9-10.

118. Se anima al tribunal a considerar la frecuencia con la que las aeronaves no tripuladas han sobrevolado la propiedad. La frecuencia de los vuelos por sí sola no favorece *per se ni* al poseedor de la tierra o el operador, pero puede ser relevante a la hora de considerar factores adicionales. El período durante el cual se realizaron los vuelos, también puede ser relevante para esta investigación. Un avión no tripulado una aeronave que ha sobrevolado tierra con frecuencia durante un corto periodo de tiempo es más probable quede la intrusión en el uso y disfrute del suelo, mientras que las operaciones que tienen más tiempo entre ellos es menos probable que apoyen tal conclusión *Uniform Tor Law Relating to Drones Act,* 2019, pp. 9- 10. En ningún caso, la repetición de estas operaciones, podría implicar la adquisición de ningún derecho sobre el espacio aéreo por prescripción, según se declara expresamente en el sección 5, ap. D.

119. Con independencia de si la lesión fue intencionada o el resultado de una negligencia, la existencia de *injury* favorecería la constatación de la existencia de *aerial trespass*. Por el contrario, *a lack of damage or physical or emotional injury may support the conclusion that no aerial trespass has occurred*, precisión importante formulada en las frases 10 y 11. Además, se añade que dicha subsección, no crea una causa de acción independiente o separable para la *emotional distress* causada por las operaciones mediante aeronaves no tripuladas. Asimismo, se recoge que la inclusión de la angustia emocional en esta subsección tiene por único objeto prever la consideración de este tipo de perjuicio dentro de la determinación de si la operación de la aeronave no tripulada interfirió sustancialmente con el uso y disfrute de la propiedad. Por lo que, «where unmanned aircraft operations have a negative effect on the land possessor's emotional state, it is relevant to consider those effects within the totality of the circumstances», *Uniform Tor Law Relating to Drones Act,* 2019, p. 10.

120. Con respecto a la consideración de que las operaciones pudieran irrogar daños económicos (subsección b 8), como sucedió con los vuelos en el caso *Causby* sobre la explotación de la granja, es probable que conlleve a la conclusión de que existió intrusión aérea. Al igual que en la subsección (b) (7) se declara que la ausencia de perjuicios económicos demostrables favorece la conclusión de que no se ha producido una intromisión aérea, comentario *Uniform Tor Law Relating to Drones Act*, 2019, p. 10.

121. En virtud de lo establecido en la subsección 10, deja claro que el grado de conocimiento de la persona que estuviera en la propiedad sobre la operación de la aeronave no tripulada también podría ser relevante.

122. Conforme declara la subsección 11, siguiendo la norma del *common law* y del *Restatement* de que el exceso del consentimiento para entrar en un terreno es *trespass*, habrá que preguntarse si el operador se mantuvo o no al realizar la actuación dentro de los términos de aquel consentimiento otorgado por el poseedor del terreno.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

independencia del propósito del operador dirigiera la operación con la finalidad de acosar (*harassed*) a personas, ganado o fauna silvestre en la propiedad. Por último, como no se trata de una lista cerrada y exhaustiva, se admite cualquier otro factor relevante que pudiera resultar determinante de «substantial interference» respecto al uso y disfrute del terreno[123].

3.3.2. La *nuisance law*

Además de la *aerial trespass doctrine*, a medida que la aviación maduraba a lo largo del siglo XX, los propietarios de terrenos demandaban periódicamente a los operadores aéreos por nuisance (molestias)[124]. La razón obedece a que las cortes comenzaron a calificar los *overflights* más bien como supuestos por molestias que por invasión o intrusión[125]. Los vehículos aéreos no tripulados representan una amenaza tanto como invasión como molestia por su capacidad de *invadir directa y físicamente* la propiedad privada (*trespass*), así como de interferir indirecta o consecuencialmente en el disfrute de la propiedad privada sobre el suelo (*nuisance*)[126].Si bien ambas teorías presentan elementos similares, es posible trazar algunas diferencias significativas[127]. Mientras que se considera que el derecho de las molestias privadas descansa sobre una base de exclusión complementada por normas de gobernanza, por el contrario, «aerial trespass laws» es una *governance rules*[128]. El *trespass* implica una injerencia directa (alcance inmediato) y la *nuisance* una interferencia indirecta en la propiedad ajena, como

123. Por último, en el comentario se termina subrayando que todos los factores expuestos *should be weighed and evaluated holistically.* También se aclara el carácter no excluyente de los mismos y anima a los litigantes, así como a los tribunales a considerar cualquier otro factor pertinente, para determinar si pudo producirse una *substantial interference*. Además, se declara en la sección 5 (e) unas presunciones *rebuttable* de no interferencia sustancial por operar para (1) fines policiales de conformidad con los requisitos de la Cuarta Enmienda de la Constitución de los Estados Unidos o de la constitución estatal, incluida la operación en virtud de una orden judicial; fines protegidos por la Primera Enmienda; o, (3) fines de protección de la seguridad pública por parte de personal autorizado en situaciones de emergencia.

124. Sobre las diferencias entre los mecanismos jurídicos de protección frente a inmisiones en España y un estudio de derecho comparado con las reinantes en el sistema de *common law* (doctrina *trespass to land* y *nuisance*), y otros medios de defensa aplicables a agresiones a la propiedad, nos remitimos a ALGARRA PRATS, E. op. cit., 129-147.

125. PERRITT, H. H. / SPRAGUE, E. O. citando *Hinman v. Pac. Air Lines Transp. Corp., 94 F.2d 755* (9th Cir. 1936) donde se denegó *trespass liability for aircraft overflying private property*, op. cit., p. 440, nota 231.

126. Como especifica CARR, N. (2019). *Op. cit.*, p. 181.

127. Al respecto, Farber considera muy interesante que el *Restatement (Second) of Torts includes as part of its definition principles commonly found in nuisance law. Specifically, the Restatement provides that over-flights are trespasses if: (1) they are in the immediate reaches of the land, and (2) they interfere with the use and enjoyment*, *op. cit.*, p. 381.

128. Como declara SMITH, H. E. (2004). «Exclusion and Property Rules in the Law of Nuisance». *VA. L. REV.*, vol. 90, n. 4, p. 1026.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

hemos expuesto[129]. La demanda por molestias requiere que una persona u objeto interfiera en la capacidad del propietario de usar y disfrutar de sus tierras, como recoge el *Restatement (Second) of Torts* § 821D[130]. Realmente, como se ha afirmado, la *nuisance* es un *tort*, un ilícito extracontractual que produce un daño o lesión en el uso y disfrute de la propiedad. En cambio, la perturbación que implica la *private nuisance* puede ser un daño físico a la finca o una molestia a su poseedor[131].

Al mismo tiempo, lo trascedente es que dicha interferencia sea *irrazonable,* por lo que habrá que realizar una investigación sobre la intensidad, duración u otras cualidades de la misma[132], correspondiendo al demandante la carga de probar dicha interferencia intencionada del demandado con una expectativa razonable de privacidad o que la interferencia se deba a la negligencia del demandado[133]. Al igual que ocurre en el *trespass*, en una reclamación por molestias privadas, no es necesario que el demandante sea el propietario, siempre que sea un ocupante o usuario legal de la propiedad[134], y éste podrá obtener una indemnización por daños y perjuicios, así como medidas cautelares[135].

Tradicionalmente, las molestias afectaban a dos terrenos. Muchas operaciones de drones no estarán ancladas a ningún terreno concreto que sea propiedad o esté controlado por el operador de la aeronave, como ya hemos advertido. Sin embargo, se ha razonado que no puede deducirse de la regla general establecida en el RESTATEMENT (SECOND) OF TORTS § 822 (1979) para las *nuisances* privadas, que la responsabilidad dependa de la conducta del demandado derivada del uso de su propio terreno[136].

En consonancia, la demanda por molestias puede prosperar incluso si la interferencia sobrevoló el terreno colindante del vecino, pero no directamente en el espacio aéreo del demandante, siempre que el vuelo constituya, como

---

129. Entre propiedades, a los efectos de diferenciar ambas teorías (*trespass to land* y *nuisance*), es conocido el siguiente ejemplo: si yo planto un árbol en tu tierra, se trata de *trespass*, pero si las ramas y raíces de un árbol en mi propiedad penetran en la tuya, eso es *nuisanc*e, sobre ramas. Al respecto, Winfield/ Jolowicz, *op. cit.,* p. 363.

130. (Act. Law Inst. 1979), PERRITT, H. H. / SPRAGUE, E. O. *op. cit.*, p. 441. Véase también el RESTATEMENT (SECOND) OF TORTS § 822 (1979).

131. ALGARRA PRATS, E., *op. cit.*, p. 136.

132. En el caso de una demanda por allanamiento de morada (*trespass*), no es necesario analizar si la interferencia fue irrazonable o excesiva. Se prescinde de dicho análisis: o hubo interferencia o no la hubo, Carr, N. (2019). *Op. cit.*, pp. 180-181, nota 228, citando distintas resoluciones al respecto: Martin v. Reynolds Metals Co., 342 P.2d 790, 795 (Or. 1959); Int'l Union of Painters & Allied Trades Dist. Council 15 Local 159 v. Great Wash Park, LLC, No. 67453, 2016 WL 4165919 (Nev. Ct. App. 29 de julio de 2016).

133. SEHRAWAT, quien cita como ejemplos de tal interferencia, con relación a la conducta del demandado, generar ruido, vibración, olor o luz que interfiera irrazonablemente con el uso y disfrute de los terrenos del demandante, (2018), «Liability Issue of Domestic Drones», *Santa Clara Computer and High Technology Law Journal*, Vol. 35, No. 1, 2018. Disponible: https://ssrn.com/abstract=3284870.

134. SEHRAWAT, V. op. cit., p. 8.

135. PERRITT, H. H./ SPRAGUE, E. O. *op. cit.*, p. 441.

136. PERRITT, H. H./ SPRAGUE, E. O. op. *cit.*, p. 441.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

hemos enfatizado, una interferencia sustancial e irrazonable (*unreasonable*) en el uso y disfrute del terreno[137]. No obstante, hay que tener en cuenta que, si se hubiera producido realmente un daño tangible a personas o bienes, la *negligence theory* pasaría a primer plano. De otro modo, ante la inexistencia de un daño material, pero sí de lesiones a intereses inmateriales, solo estarían disponibles las teorías ya expuestas, como se ha precisado por parte de la doctrina[138].

4. CONCLUSIONES

Como conclusión principal de este trabajo, podemos señalar que, en virtud de la interpretación actual de la extensión vertical del dominio, el sobrevuelo a baja altura de los sistemas de aeronaves no tripuladas no puede impedirse por parte de los propietarios o poseedores legales del suelo, en la medida que la operación no suponga un obstáculo para el normal disfrute de la propiedad privada, desde el punto de vista jurídico-privado. Más bien, consideramos que la aceptación social ante esta nueva realidad vendrá a imponerse como un nuevo *noise of progress.* Ante las molestias que éstas pudieran irrogar al operar sobre propiedades privadas, al margen de cuestiones relacionadas con la intimidad y protección de datos, y posible incardinación de estas acciones bajo el esquema de la responsabilidad extracontractual, la doctrina del abuso del derecho o bajo el contexto de servidumbres administrativas, no parece probable que existan otras acciones al amparo de ley *ad hoc*. Echando una mirada al derecho norteamericano, que cuenta con una larga tradición ante injerencias causadas por la aviación tripulada, tras nuestro análisis, destacamos la incertidumbre en la aplicación de las figuras resarcitorias ya existentes a las molestias o invasiones por drones. La situación no resulta pacífica ante distintas cuestiones competenciales, como la determinación de las condiciones de sobrevuelo en las ciudades o zonificación, entre la FAA, Estados y entidades locales. Igualmente, surgen dudas de aplicación e interpretación en torno al significado de «alcance inmediato» e «interferencias sustanciales» en la *aerial trespass* doctrina, así como respecto a la aplicación de la *takings of property law* y *aerial nuisance,* habiéndose intentado distintas iniciativas regulatorias uniformadoras, que hemos comentado, pese a que hasta el día de hoy no hayan conseguido fructificar.

5. BIBLIOGRAFIA

ALBALADEJO, M. (2016) *Derecho Civil*. T. III, duodécima ed., editorial Edosfer, Madrid.

137. CARR, N. (2019). *op. cit*., p. 179, siguiendo a Dolan, A. M. & Thompson, R. M., *op. cit.*
138. PERRITT, H. H./ Sprague, E. O. *op. cit*., p. 439.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ALGARRA PRATS, E. (1995), La defensa jurídico-civil frente a humos, olores, ruidos y otras agresiones a la propiedad y a la persona, ed. Mc. Graw Hill, Madrid.

AMAT LLARI, E. 1990 «La regulación de las inmisiones en el Código civil», en *Libro Centenario del Código Civil* (Asociación de Profesores de Derecho Civil), T.1, Madrid, pp. 73 y ss.

BANNER, S. 2008. *Who Owns the Sky? The Struggle to Control Airspace from the Wright Brothers On*, Harvard University Press.

BALL, S. s. (1928) «The Vertical Extent of Ownership in Land», *University of Pennsylvania Law Review*, vol 76, n. 6, pp. 631-689.

BASOZABAL ARRUE, X. (2011). «art. 350», *Código civil comentado,* Vol. I. dir. A. Cañizares y otros. Thomson Reuters Civitas, Cizur Menor, pp. 1418 y 1422.

BONFANTE, P. (1966): *Corso di Diritto romano. La proprietá*, vol II, Milano, pp. 128 y ss.

BUSTOS MORENO, Y. (2023). «Regulatory Needs for the Implementation of Urban Air Mobility In Spain. Innovative Air Mobility Noise Impact in Urban Areas – Regulatory Proposal», *Boletín n. 12 OJA*, octubre 2023, pp. 143-165.

— «La irrupción de los drones (sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS) y la responsabilidad civil: El futuro de los UAS autónomos», Cuestiones clásicas y actuales del Derecho de daños: estudios en homenaje al profesor Dr. Roca Guillamón, (coord. por Joaquín Ataz López, José Antonio Cobacho Gómez; Juan Roca Guillamón (hom.), pp. 889-950.

— «Responsabilidad civil en el ámbito del transporte y la navegación aérea», Álvarez Lata, N. / BUSTOS MORENO, Y. *Tratado de responsabilidad civil*, coord. por Reglero Campos, Vol. 2, 2008 pp. 1371-1475

CARBONNIER, J. (1965). *Derecho civil,* T. II, vol. I (traducción española de Zorrilla Ruiz), Barcelona

CARR, N. (2019). «Look! It's a Bird! It's a Plane! No, It's a Trespassing Drone», October 28, Vol. 23, 2019. *Journal of Technology Law & Policy*, , 2019. Disponible en SSRN: https://ssrn.com/abstract=3669891

Comisión Europea. Directorate-General for Mobility and Transport (2022). «Report of the Drone Leaders' Group in support of the preparation of 'A Drone Strategy 2.0 for a Smart and Sustainable Unmanned Aircraft Eco-System in Europe». Disponible en: https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/drone-leaders-group-supports-preparation-drone-strategy-20-2022-05-02_en.

Comisión Europea. (2022) «Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions 'A Drone Strategy 2.0 for a Smart and Sustainable Unmanned Aircraft Eco-System in Europe'» {SWD(2022) 366 final} p. 4. Disponible en: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13046-A-Drone-strategy-20-for-Europe-to-foster-sustainable-and-smart-mobility_en

Comissioners on Uniform State Laws (ULC), 2019. «Draft Uniform Tort Law Relating to Drones Act», disponible en https://www.uniformlaws.org/viewdocument/march-2019-committee-meeting-draf-1?CommunityKey=2cb85e0d-0a32-4182-adee-ee15c7e1eb20&tab=librarydocuments.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

DOLAN, A. M. & THOMPSON, R. M., II April 4, (2013). «Integration of drones into domestic airspace», *Selected Legal Issues 11, CONG. RES. SERV*, pp. 1-30.

DONATO, M. (2006). «La modernización del Convenio de Roma de 1952 sobre daños a terceros en la superficie, otro desafío para la comunidad aeronáutica internacional», *Revista Brasileira de Direito Aeronáutico e Espacial Espacial*, N. 89, disponible en: https://sbda.org.br/wp-content/uploads/2018/10/1786.htm

DIEDERIKS-VERSCHOOR 2006: *An Introduction to Air Law,* Kluwer International, 8ª ed..

ELLIS, R. L. (2017). «Mastering Small Unmanned Aircraft Systems Regulations», Rossdale CLE 6.

EASA (2021). «Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe». Disponible en: https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/uam-full-report.pdf.

FANEGO OTERO, J. D. (2016). «Espacio aéreo, servicios de navegación aérea y servidumbres aeronáuticas», *La regulación de la industria aeronáutica* / coord. por J. D. Fanego Otero; A., cap. 17, pp. 781-827.

FARBER, H. B. (2017). «Keep Out! The Efficacy Of Trespass, Nuisance And Privacy Torts As Applied To Drones», 33 *Ga. St. U. L. Rev.* pp. 359-409. Disponible en: https://readingroom.law.gsu.edu/gsulr/vol33/iss2/3.

FEMENÍA LÓPEZ, P. J. «art. 350», *Comentarios al Código civil*, T. II, dr. R. Bercovitz, ed. Tirant lo Blanch, Valencia, 2013.

FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, T. R. (1996). «La propiedad urbanística del suelo, el vuelo y el subsuelo». *Anales de la Academia Matritense del Notariado*. (35) pp. 145-170.

GIPSON. R.R . (2020). «The Rise of Drones and the Erosion of Privacy and Trespass Laws», *The Air & Space Lawyer*. Disponible en: https://ssrn.com/abstract=4262940

GÓMEZ PUENTE, M. (2006). *Derecho administrativo aeronáutico. Régimen de la aviación y el transporte aéreo*, editorial Iustel, Madrid.

GONZÁLEZ BOTIJA, F. (2019), *Los drones y el derecho de la Unión Europea, Reglamento (UE) nº 2018/1139 y propuestas de EASA*, ed. Atelier, Barcelona.

GONZÁLEZ FERREIRO, E. C. (2021), «La regulación de las actividades espaciales como estrategia de seguridad y crecimiento nacional», cap. 5, en *Los retos del espacio exterior: ciencia, industria, seguridad y aspectos legales, Cuaderno de Estrategia*, n. 208, Instituto Español de Estudios Estratégicos, Ministerio de Defensa, 2021.

GONZÁLEZ FERREIRO, E. C. (2022). «¿Podemos demandar a China por daños y perjuicios con ocasión del sobrevuelo de la parte central del cohete chino Long March 5 B sobre España?», *Boletín N.9. O.J.A,* pp. 12-17.

GONZÁLEZ MARTÍNEZ, J. (1925). »Extensión del derecho de propiedad en sentido vertical», *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario y Registral*», 1925, T.1, pp. 11 y ss.

Government Accountability Office (GAO), (2020). «Unmanned Aircraft Systems: Current Jurisdictional, Property, and Privacy Legal Issues Regarding the Com-

mercial and Recreational Use of Drones (Appendices)», B-330570, disponible en https://www.gao.gov/products/d22178.

HELLER, E. J. (2013). *Why you hear what you hear: an experiential approach to sound, music, and psychoacoustics*. Princeton University Press.

IHERING, R. «Zur Lehre von den Beschränkungen des Grundeigenthümers im Interesse der Nachbarn», en *IherJ,* 1863, pp. 81-130.

JENNISON, M. «Rescuing the Rome Convention of 1952: Six Decades of Effort to Make a Workable Regime for Damage Caused by Foreign Aircraft to Third Parties», *Uniform Law Review*, V. 10, Issue 4, December 2005, 785-813.

KHALIL, R. F. (2023). «Aerial Trespass and the Fourth Amendment», 121 *MICH. L. REV*. pp. 1269- 1299.

KING, W.s. (1997). «The Fifth Amendment Takings Implications of Aircraft Air Force Overflights and the Air Installation Compatible Use Zone Program», 43 *A.F. L. REV*. 197, 199.

LÓPEZ MARCOS, L. A. (2021). *Cuestiones Generales sobre el Establecimiento de una Nueva Barrera Legal Espacial que Delimite el Poder Estatal y las Actividades de los Actores Privados ante el Uso Intensivo del Espacio Ultraterrestre: Opciones, Posibilidades y Realidades*. Editorial Jurídica Sepín, September 2021,1-4. https://bit.ly/3HyibXq .

MANRESA Y NAVARRO, J. M. (1976). *Comentarios al Código civil español*, III, ed. Reus.

MATITEYAHU, T. (2014): «Drone Regulations and Fourth Amendment Rights: The Interaction of State Drone Statutes and the Reasonable Expectation of Privacy», *Columbia Journal of Law and Social Problems*, pp. 265-307. Disponible en: https://ssrn.com/abstract=2425776 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2425776.

MONTÉS PENADÉS, V. L. (1990). en *Comentarios al Código Civil y Compilaciones forales* (arts. 348, 349 y 350), dir. Albaladejo, T. V. vol. 1., 2ª ed. Editorial Revista de Derecho Privado, Madrid.

MORE, J. (2018). «FAA predicts drone growth, stable GA», AOPA. Disponible en: «https://www.aopa.org/news-and-media/all-news/2018/march/22/faa-predicts-drone-growth-stable-ga

PAMPALONI, M.: «Sulla condizioni dello spazio aereo e del sottosuolo nel diritto romano e odierno», en *Archivio Giuridico*, XLVIII, 1892, pp. 32 y ss.

PERRITT, H. H., & SPRAGUE, E. O. (2015). «Law Abiding Drones». *Science and Technology Law Review*, 16(2), pp. 385-451. Disponible en https://doi.org/10.7916/stlr.v16i2.3996

PETERSON, A. / MCFARLAND, M. (2016). «You May Be Powerless to Stop a Drone from Hovering over Your Own Yard», *Wash. Post*, disponible en: https://www.washingtonpost.com/

news/the-switch/wp/2016/01/13/you-may-be-powerless-to-stop-a-drone-from-hovering-over-yourown-yard/?utm term=.cc6909ac86e8

RUIZ LÓPEZ, M. A. (2023). «Reflexiones sobre urbanismo y drones», en *Drones Y Derecho: Aproximación a Su Régimen Jurídico-Público*, J. R. FERNÁNDEZ TO-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

RRES y Z. SÁNCHEZ SÁNCHEZ (Dir.), F. GONZÁLEZ BOTIJA (Coor.). Iustel, Madrid.

RULE, Troy A. (2015). «Airspace in an Age of Drones». 95 *B.U. L. Rev*. 155, pp. 155-208. Disponible en https://ssrn.com/abstract=2482567.

SAVATIER, R. «La propiedad del espacio», en *Revista de Derecho Urbanístico*, 1967, pp. 17-33.

SEHRAWAT, V. (2018). «Liability Issue of Domestic Drones», *Santa Clara Computer and High Technology Law Journal*, Vol. 35, N.1. Disponible en: https://ssrn.com/abstract=3284870

SGOBBA, T./ GUPTA, M. (2022). «Proposing an international convention for an intermediate region between airspace and outer space instead of the «Karman line» *Journal of Space Safety Engineering*, v. 9, Issue 2, pp. 127-128

SKORUP, B. (2021). «The Growing Legal Controversy About Drone Trespass», Regulatory Transparency Project Unlocking Innovation & Opportunity, disponible en: https://rtp.fedsoc.org/blog/the-growing-legal-controversy-about-drone-trespass/.

SMITH, H. E. (2004). «Exclusion and Property Rules in the Law of Nuisance». VA. L. REV., vol. 90, n. 4, pp. 965-1049.

SWEENEY, E. C. (1932). «Adjusting the Conflicting Interests of Landowner and Aviator in Anglo-American Law», *3 J. Air L. & Com.*, pp. 531-625.

TORRES LANA, J. A. *La configuración jurídica del volumen de edificabilidad*, 1975, ed. Universidad de Navarra, Pamplona.

Uniform Law Commission (ULC). Comissioners on Uniform State Laws. (2019) (2018). «Draft Uniform Tor Law Relating to Drones Act».

WINFIELD / JOLOWICZ (1989). *On tort* by W.V.H. Rogers. Ed. Sweet & Maxwell London.

Wikipedia.— «Air rights». https://en.wikipedia.org/wiki/Air_rights#cite_ref-10 (última edición 16-08-2023.

— Cuius est solum, eius est usque ad coelum et ad ínferos. https://en.wikipedia.org/wiki/Cuius_est_solum,_eius_est_usque_ad_coelum_et_ad_inferos#cite_note-1

Working Group on the Definition and Delimitation of Outer Space of the Legal Subcommittee (UNCOPOUS) 2023: «Informe de la Presidencia del Grupo de Trabajo sobre la Definición y Delimitación del Espacio Ultraterrestre», AC105_C2_2023_DEF_L01S.pdf disponible: https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/copuos/lsc/ddos/index.html

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

AVIONES, HELICÓPTEROS Y DRONES: PRESENTE Y FUTURO EN LOS INCENDIOS FORESTALES

AIRCRAFTS, HELICOPTERS AND DRONES: PRESENT AND FUTURE IN FOREST FIRES

D. Guillermo Alcántara Rodríguez
Abogado
Voluntario de Protección Civil
Jefe de Unidad agrupación de Collado Villalba

Sumario: 1. CÓDIGO DE PROTECCIÓN CIVIL: INCENDIOS FORESTALES Y CÓDIGO FORESTAL 3: INCENDIOS FORESTALES. 1.1 Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales. 1.2 Resolución de 31 de octubre de 2014, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de octubre de 2014, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales. 2. NORMAS GENERALES DE INTERVENCIÓN DE LOS MEDIOS DEL MAGRAMA PARA EL APOYO A LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS EN LA COBERTURA DE LOS MONTES CONTRA INCENDIOS FORESTALES. 3. REAL DECRETO-LEY 15/2022, DE 1 DE AGOSTO, POR EL QUE SE ADOPTAN MEDIDAS URGENTES EN MATERIA DE INCENDIOS FORESTALES. 4. REAL DECRETO 399/2007, DE 23 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL PRO-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

TOCOLO DE INTERVENCIÓN DE LA UNIDAD MILITAR DE EMERGENCIAS (UME). 5. ORDEN DEF/1766/2007, DE 13 DE JUNIO, POR LA QUE SE DESARROLLA EL ENCUADRAMIENTO, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD MILITAR DE EMERGENCIAS. 5.1 Resolución de 28 de julio de 2020, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo interdepartamental entre el Ministerio de Defensa y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, para la operación y mantenimiento por el Ejército del Aire de la flota de medios aéreos estatales del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 6. DECISIÓN Nº 1313/2013/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO DE 17 DE DICIEMBRE DE 2013 RELATIVA A UN MECANISMO DE PROTECCIÓN CIVIL DE LA UNIÓN. 7. REAL DECRETO 750/2014, DE 5 DE SEPTIEMBRE, POR EL QUE SE REGULAN LAS ACTIVIDADES AÉREAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS Y BÚSQUEDA Y SALVAMENTO Y SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS EN MATERIA DE AERONAVEGABILIDAD Y LICENCIAS PARA OTRAS ACTIVIDADES AERONÁUTICAS. 8. DECRETO LEGISLATIVO 1/2006, DE 28 DE SEPTIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY POR LA QUE SE REGULAN LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN, EXTINCIÓN DE INCENDIOS Y SALVAMENTOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID. 8.1 Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA). 9. ORDEN TED/579/2023, DE 7 DE JUNIO, POR LA QUE SE ESTABLECEN LOS SERVICIOS MÍNIMOS DURANTE LA HUELGA DE LOS EMPLEADOS DE LA EMPRESA AVINCIS AVIATION TECHNICS, SAU, RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO DE VARIOS HELICÓPTEROS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS CONTRATADOS POR EL MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO A LA EMPRESA AVINCIS AVIATION ESPAÑA, SAU. 10. REAL DECRETO 1036/2017, DE 15 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE REGULA LA UTILIZACIÓN CIVIL DE LAS AERONAVES PILOTADAS POR CONTROL REMOTO, Y SE MODIFICAN EL REAL DECRETO 552/2014, DE 27 DE JUNIO, POR EL QUE SE DESARROLLA EL REGLAMENTO DEL AIRE Y DISPOSICIONES OPERATIVAS COMUNES PARA LOS SERVICIOS Y PROCEDIMIENTOS DE NAVEGACIÓN AÉREA Y EL REAL DECRETO 57/2002, DE 18 DE ENERO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE CIRCULACIÓN AÉREA. 10.1 Acuerdo de 30 de abril de 2019, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid. 11. CONCLUSIONES. 12. BIBLIOGRAFÍA.

Resumen: En la ponencia presentada en el congreso internacional sobre sostenibilidad en el ámbito aeronáutico se analizó la normativa relacionada con los medios aéreos de lucha contra los incendios forestales, con el objetivo de mostrar tanto los planes de tipo más generales como la normativa técnica específica.

El método utilizado consistió en un enfoque de arriba hacia abajo, en cuanto a la normativa genérica, del Estado a la Comunidad Autónoma (en este caso la de Madrid) para luego tratar de manera separada la de tipo técnico. Las principales aportaciones fueron, dado que la competencia en la lucha contra los incendios forestales es de las Comunidades Autónomas, fue clarificar cuando intervienen los medios aéreos del Estado, en particular la

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Unidad Militar de Emergencias, la dependencia operativa por parte de esta de los aviones anfibios del Ejército del Aire y la normativa que atañe a los drones, que actualmente complementan a los medios aéreos tradicionales.

Abstract: *In the paper presented at the international congress on sustainability in the aeronautical field, it was analyzed the regulations related to aerial means of fighting forest fires, with the aim of showing both the more general type plans and the specific technical regulations. The method used consisted of a top-down approach, in terms of generic regulations, from the State to the Autonomous Community (in this case the Madrid Autonomous Community) and then treated separately the technical type.*
The main contributions were, given that the competence in the fight against forest fires belongs to the Autonomous Communities, to clarify when the State's air assets intervene, in particular the Military Emergency Unit, the Air Force's operational dependence on amphibious aircraft and the relevant regulations which concerns drones, which currently complement traditional air assets.

Palabras Clave: Normativa, medios aéreos, incendios forestales

Key Words: *Regulations, Air Means, Forest Fires*

El uso en la lucha contra los incendios forestales de medios aéreos, tanto los tradicionales como los aviones y los helicópteros, junto con los novedosos drones —ya utilizados para la observación pero que ya avanzan hacia un futuro dónde participarán en la extinción— necesita ser regulado para que su actuación sea segura y eficaz.

Durante la ponencia que realicé en el congreso internacional sobre sostenibilidad en el ámbito aeronáutico, organizado por el observatorio jurídico aeroespacial AEDAE & UCM G-BIODIN LAW & sección de derecho aeronáutico y espacial del ilustre colegio de la abogacía de Madrid (ICAM), el 22 junio del 2023 me encontré con el reto de explicar un tema eminentemente práctico desde el punto de vista de la normativa.

Por lo tanto, expliqué primero la normativa a nivel genérico, desde la estatal a la autonómica, y luego la normativa más técnica, siempre alternando con fotos y características técnicas de aviones y helicópteros y drones (y futuros proyectos de aviones anfibios y drones), el despliegue de los mismos en la campaña de verano, y por último el detalle de su aplicación práctica en el caso de los incendios del verano del 2022 en la Comunidad Autónoma de Madrid, dónde soy voluntario de Protección Civil y que incluso viví en primera persona.

De hecho, inicié la ponencia explicando mi relación y formación como voluntario de Protección Civil, con los incendios forestales y los medios aéreos.

La totalidad de este artículo se refiere a normativa, salvo las «*Normas generales de intervención de los medios del MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) para el apoyo a las comunidades autónomas en la cobertura de los montes contra incendios forestales*» que son más bien instrucciones de tipo técnico del actual Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimenta-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ción y Medio Ambiente (MAPA) sobre como operarán las aeronaves y brigadas de refuerzo contra incendios forestales (BRIF), además de las unidades móviles de meteorología y transmisiones (UMMT) y las aeronaves de comunicaciones y observación (ACO).

1. CÓDIGO DE PROTECCIÓN CIVIL: INCENDIOS FORESTALES Y CÓDIGO FORESTAL 3: INCENDIOS FORESTALES

La primera referencia —a nivel estatal— la encontramos pues en los códigos del BOE: ya sea en el Código de Protección Civil (Incendios Forestales) o en el Código forestal (3: incendios forestales), pues ambos recogen las siguientes normas: el *Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales* y el *Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales*.

De estas dos normas la primera ha sido recientemente derogada por el *Real Decreto 524/2023, de 20 de junio, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil* sin embargo los diferentes planes de protección civil continuarán aplicándose hasta tanto sean aprobados los nuevos instrumentos de planificación que los sustituyan.

1.1. Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales

Este Real Decreto establece los requisitos mínimos que deben cumplir los correspondientes planes de emergencia por incendios forestales; en cuanto a fundamentos, estructura, organización y criterios operativos y de respuesta, con la finalidad de prever un modelo nacional mínimo que haga posible, en su caso, una coordinación y actuación conjunta de los distintos servicios y administraciones implicadas. Así prevé una estructura general de la planificación de protección civil integrada por el plan estatal, los planes de comunidades autónomas, los planes de actuación de ámbito local y los planes de autoprotección ante el riesgo de incendio forestal.

Igualmente se hace una referencia a la *«base de datos sobre capacidades estatales disponibles»* que, sobre los medios aéreos trata de su tipología, capacidades, despliegue temporal y territorial y sus áreas preferentes de actuación.

Esta norma define las situaciones operativas de emergencia a contemplar en los planes y concreta respecto de versiones anteriores con mayor relevancia y concreción los planes de autoprotección por riesgo de incendio forestal. Hay que tener en cuenta que si no se definen previamente las situaciones operativas no

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

se sabría, por ejemplo, cuando pueden intervenir los medios aéreos del Estado a petición de una Comunidad Autónoma.

1.2. Resolución de 31 de octubre de 2014, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de octubre de 2014, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales

En cuanto al *Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales* (o para ser más exactos la Resolución de 31 de octubre de 2014, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de octubre de 2014, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales), establece la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios del Estado necesarios para asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones Públicas en el caso de emergencia por incendios forestales cuando esté presente el interés nacional, así como, en su caso, prestar apoyo a los planes de las comunidades autónomas afectadas cuando éstas lo requieran.

Relacionado con los recursos esta norma contiene un *«Inventario de capacidades de intervención disponibles para extinción de incendios forestales»* que consiste en un registro de los medios y recursos de extinción: aéreos y terrestres de titularidad estatal que se emplearán en la campaña anual en apoyo de las comunidades autónomas.

De particular interés, por su relación con los medios aéreos son varios de sus Anexos:

Anexo VII: Modelo solicitud de cooperación de las Fuerzas Armadas. (UME) e informe de situación que la justifica (dónde entre las solicitudes que se pueden hacer figuran *«La extinción de incendios con medios aéreos»*)

Anexo VIII: Solicitud de movilización de medios de las CCAA a través del plan estatal. (dónde entre los Medios requeridos se especificará en tipo —entre ellos los aéreos— y cantidad).

Anexo IX: Solicitud de Medios operados por el 43 grupo para intervención en el extranjero. Protocolo de envío de medios del MAGRAMA operados por el 43 Grupo en Misión de Apoyo Internacional en Incendios Forestales (dónde, para el despliegue internacional de medios aéreos se incluyen elementos esenciales como: Identificativos de las aeronaves designadas.

– Número de personal desplazado y datos de contacto del responsable de la operación. – Tiempo estimado para el despegue. – Tiempo estimado de vuelo, posible paradas y hora prevista de llegada a la base de operaciones designada).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

2. NORMAS GENERALES DE INTERVENCIÓN DE LOS MEDIOS DEL MAGRAMA PARA EL APOYO A LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS EN LA COBERTURA DE LOS MONTES CONTRA INCENDIOS FORESTALES

En relación al mencionado MAGRAMA y yendo ya a aspectos más prácticos, otro documento que cité en mi intervención fueron las *Normas generales de intervención de los medios del MAGRAMA para el apoyo a las comunidades autónomas en la cobertura de los montes contra incendios forestales.*

Este es un documento interesante pues nos proporciona detalles técnicos de las intervenciones (como el sistema para despachar los medios aéreos, los tiempos de descanso de las tripulaciones y la intervención en el incendio – incluso en el extranjero como hemos visto) de aeronaves y brigadas de refuerzo contra incendios forestales (BRIF), además de unidades móviles de meteorología y transmisiones (UMMT) y aeronaves de comunicaciones y observación (ACO).

Estas normas del MAGRAMA provienen de la Ley 43/2003 de Montes de 21 de noviembre que atribuye a la Administración General del Estado, en colaboración con las Comunidades Autónomas y sin perjuicio de sus competencias en estos ámbitos, la función de establecimiento de las directrices comunes para la normalización de los medios materiales y de los equipamientos de personal de extinción de incendios forestales en todo el territorio español, así como el despliegue de medios estatales de apoyo a las Comunidades Autónomas, para la cobertura de los montes contra incendios.

En virtud de ello anualmente se despliega un amplio dispositivo de medios de extinción y prevención que se distribuyen por el territorio nacional, y que se ve ampliado y reforzado estacionalmente en la campaña de verano.

Según el Plan Estatal de Protección Civil para emergencias por incendios forestales, los medios aéreos de dicho dispositivo se movilizarán de acuerdo con unas normas de intervención muy precisas.

Por último, y en aras de una mayor operatividad, el movimiento y la actuación de los medios desplegados es ajeno a los límites geográficos de la organización administrativa de los territorios autonómicos, de forma que los medios estatales actúan allí donde son necesarios, independientemente de la ubicación de su base.

3. REAL DECRETO-LEY 15/2022, DE 1 DE AGOSTO, POR EL QUE SE ADOPTAN MEDIDAS URGENTES EN MATERIA DE INCENDIOS FORESTALES.

El *Real Decreto-ley 15/2022, de 1 de agosto, por el que se adoptan medidas urgentes en materia de incendios forestales* se publicó a raíz de los graves incendios del año 2022, dónde se calcinaron 310.000 hectáreas, sobre todo en verano, añade el artículo 48 bis «*Actuaciones estatales de apoyo a los servicios de preven-*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ción, vigilancia y extinción de incendios forestales» a la Ley 43/2003 de 21 de noviembre de Montes, que establece en su punto 3º que *« se mantendrá activo, a lo largo de todo el año, el dispositivo de medios aéreos, unidades de refuerzo helitransportadas, y restantes medios de apoyo, a las comunidades autónomas en el marco de la ejecución de los planes de prevención, vigilancia y extinción de los incendios forestales».*

En su Artículo 2. *Medidas urgentes de coordinación instrumental para la prevención, vigilancia y extinción de los incendios forestales* se incluyen, entre otras materias, un protocolo de coordinación común en materia de medios aéreos y la adopción de indicativos de radio unívocos.

Del análisis de ambas normas extraemos las siguientes conclusiones: que los incendios forestales pueden surgir en otras fechas que la tradicional «campaña de verano», lo que requiere que los medios aéreos permanezcan constantemente activos —aunque sea a menor escala— y que, en cuanto a la actuación de dichos medios, se estima necesario profundizar en su coordinación. Unos indicativos de radio unívocos desde luego es un elemento que va en esa dirección, pues proporciona una mayor eficacia a la hora de operar y, al mismo tiempo, una mayor seguridad.

4. REAL DECRETO 399/2007, DE 23 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN DE LA UNIDAD MILITAR DE EMERGENCIAS (UME).

A continuación, tenemos tres normas —íntimamente relacionadas entre sí— que afectan a esos medios aéreos típicos de los incendios forestales que son los aviones anfibios y que son: el Real Decreto 399/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba el protocolo de intervención de la Unidad Militar de Emergencias (UME), la Orden DEF/1766/2007, de 13 de junio, por la que se desarrolla el encuadramiento, organización y funcionamiento de la Unidad Militar de Emergencias y finalmente la Resolución de 28 de julio de 2020, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo interdepartamental entre el Ministerio de Defensa y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, para la operación y mantenimiento por el Ejército del Aire de la flota de medios aéreos estatales del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Los aviones anfibios que tiene España son operados por el Ejército del Aire (43.º Grupo) sin embargo, en el protocolo de intervención de la UME, en su disposición adicional segunda, apartado primero «*cuando la UME participe en una operación de emergencia podrá requerir y ordenar la inmediata puesta a disposición de su operativo de los medios aéreos del Ministerio de Medio Ambiente y será ella la que dirija su utilización».* Esta norma, que precede a la Orden 1766/2007 (hoy derogada), permitía rápidamente completar la acción terrestre de la UME con los medios aéreos del 43.º Grupo, lo que representa una gran ventaja desde el punto de vista operativo pues reúne bajo el mismo mando a los aviones que apoyan a los efectivos terrestres, aunque orgánicamente sigan de-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

pendiendo del Ejército del Aire (que se ocupa de su mantenimiento, entrenamiento de los pilotos, etc.).

5. ORDEN DEF/1766/2007, DE 13 DE JUNIO, POR LA QUE SE DESARROLLA EL ENCUADRAMIENTO, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD MILITAR DE EMERGENCIAS

Lo mismo que para los aviones anfibios, según hemos visto en la norma anterior, ocurre con los otros medios aéreos por excelencia utilizados en la lucha contra los incendios forestales: los helicópteros. En la Orden DEF/1766/2007, de 13 de junio, por la que se desarrolla el encuadramiento, organización y funcionamiento de la Unidad Militar de Emergencias, en su disposición adicional primera (Dependencia operativa) apartado segundo se establece que un Batallón de Helicópteros, integrado en la estructura orgánica del Ejército de Tierra (en particular de las FAMET – Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra) que asegurará su operatividad y pasará con carácter permanente, bajo Mando Operativo, a depender del Jefe de la UME.

En cuanto al apartado primero de esta misma norma, y en referencia a los aviones anfibios, se profundiza aún más y se establece que el 43 Grupo de Fuerzas Aéreas pasará, bajo Mando Operativo, a depender con carácter permanente del Jefe de la UME. Esta va más allá de lo inicialmente contemplado pues ya no es necesario «*requerir y ordenar la inmediata puesta a disposición*» lo que aumenta la coordinación.

5.1. Resolución de 28 de julio de 2020, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo interdepartamental entre el Ministerio de Defensa y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, para la operación y mantenimiento por el Ejército del Aire de la flota de medios aéreos estatales del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Por último, y dado que a la firma de este documento la titularidad de los 18 aviones anfibios estaba compartida entre el Ministerio de Defensa con 3 unidades y el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente —antes el competente en la extinción de incendios forestales hoy lo es el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico MITERD— con 15 unidades, se hacía necesario clarificar las necesidades de operatividad, mantenimiento y disponibilidad de los medios aéreos de lucha contra incendios del MITERD, lo que se hizo en la Resolución de 28 de julio de 2020, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo interdepartamental entre el Ministerio de

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Defensa y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, para la operación y mantenimiento por el Ejército del Aire de la flota de medios aéreos estatales del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En dicha norma se establecía que, si bien los medios aéreos de lucha contra incendios son operados por el 43 Grupo de Fuerzas Aéreas y se adscriben orgánica y operativamente al MINISDEF, funcionalmente lo están al MITERD, que decidirá sobre su utilización. Esto sin menoscabo de aquellas operaciones de extinción de incendios declaradas de interés nacional, según el cual, en dichos casos la dirección operativa corresponderá al General Jefe de la UME como ya hemos explicado.

Estas necesidades son básicamente de dos tipos: de carácter operativo y de carácter logístico entrando en la primera aspectos como la Planificación, la Activación y el empleo operativo. Y en la segunda temas como el Mantenimiento de los aviones.

6. DECISIÓN Nº 1313/2013/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO DE 17 DE DICIEMBRE DE 2013 RELATIVA A UN MECANISMO DE PROTECCIÓN CIVIL DE LA UNIÓN

Un tema que me pareció igualmente relevante fue explicar el sistema por el cual aviones anfibios de un Estado Miembro de la UE van a prestar ayuda a otro Estado Miembro en un incendio forestal.

Este es el denominado Mecanismo de Protección Civil de la Unión, que comprende tanto medidas preventivas destinadas a reducir las consecuencias de futuras emergencias o catástrofes como la ayuda prestada a aquellas poblaciones que han sufrido una catástrofe natural o de origen humano.

Más precisamente Mecanismo de Protección Civil de la Unión coordina la reacción a escala de la UE en caso de catástrofes naturales y de origen humano, y tiene por objetivo: fomentar la cooperación entre las autoridades nacionales de protección civil, aumentar la sensibilización y la preparación de los ciudadanos ante las catástrofes y, finalmente, posibilitar una ayuda rápida, eficaz y coordinada a las poblaciones afectadas. Entre la ayuda contemplada se encuentra la lucha contra los incendios forestales.

En funcionamiento desde el 2014, pues este mecanismo tiene su origen en la *Decisión nº 1313/2013/UE del parlamento europeo y del consejo de 17 de diciembre de 2013 relativa a un Mecanismo de Protección Civil de la Unión,* se reforzó en el 2019 con la reserva de rescEU que se compone, entre otros muchos elementos, de una flota de aviones y helicópteros de extinción de incendios. Esta flota es la que se pone a disposición de los Estados Miembros en caso de incendios forestales, y que se solicitan a través del Centro de Coordinación de la Respuesta a Emergencias (CECRE), que es el núcleo operativo del Mecanismo de Protección Civil de la UE.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

7. REAL DECRETO 750/2014, DE 5 DE SEPTIEMBRE, POR EL QUE SE REGULAN LAS ACTIVIDADES AÉREAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS Y BÚSQUEDA Y SALVAMENTO Y SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS EN MATERIA DE AERONAVEGABILIDAD Y LICENCIAS PARA OTRAS ACTIVIDADES AERONÁUTICAS

Como hemos podido ir viendo de la toda la documentación citada, la intervención de los medios aéreos en la lucha contra los incendios forestales es extremadamente compleja. Es por ello que estas actividades aéreas junto con las de búsqueda y salvamento, aduanas, policía, guardacostas u otras similares, están excluidas de las normas comunes en el ámbito de la aviación civil y se regulan en una normativa específica, el *Real Decreto 750/2014, de 5 de septiembre, por el que se regulan las actividades aéreas de lucha contra incendios y búsqueda y salvamento y se establecen los requisitos en materia de aeronavegabilidad y licencias para otras actividades aeronáuticas*.

Este tiene por objeto establecer las normas aplicables a las actividades de lucha contra incendios y búsqueda y salvamento en relación con multitud de aspectos, entre los que destacan los equipos aeronáuticos, el personal y organizaciones que intervengan en la explotación y operación de las aeronaves destinadas a dichas actividades, así como a las operaciones aéreas, siempre que se realicen en España actividades de lucha contra incendios y búsqueda y salvamento.

Este Real Decreto aprueba por lo tanto las normas (Normas de aeronavegabilidad, Normas de autorización de pilotos, Normas de organización de operaciones aéreas y Normas para las operaciones aéreas) que regulan las actividades aéreas de lucha contra incendios y búsqueda y salvamento, y que se incorporan como anexos.

Este por lo tanto es el documento técnico que nos permite entender en detalle el funcionamiento de los medios aéreos tradicionales, aviones y helicópteros, con elementos como el personal necesario para formar una tripulación o el número de horas de vuelo que ha de tener la tripulación, por ejemplo, como como PIC (Pilot in Charge) para realizar determinadas misiones en misiones de lucha contra los incendios forestales.

7.1. Decreto legislativo 1/2006, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley por la que se regulan los servicios de prevención, extinción de incendios y salvamentos de la Comunidad de Madrid

Ya en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Madrid tenemos el *Decreto Legislativo 1/2006, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley por la que se regulan los Servicios de Prevención, Extinción de Incen-*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

dios y Salvamentos de la Comunidad de Madrid, en el cual hay una referencia a los medios aéreos de su Cuerpo de Bomberos – CBCM (que dispone de helicópteros y drones), en particular en el artículo 14 Funciones que, en su apartado «m» establece que Corresponden al Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid…el servicio de extinción de incendios y salvamentos, a través de medios aéreos, (que) podrá ser prestado por personal funcionario de acuerdo con lo establecido en el apartado 1 del artículo 11. Dicho personal funcionario al que se hace referencia en el párrafo anterior, deberá estar provisto de la licencia administrativa correspondiente para el desarrollo de sus funciones y haber superado cursos de formación específica que a tal fin se determine en la norma de desarrollo de esta Ley.

Por lo tanto, el personal del CBCM ha de estar debidamente formado, y con sus respectivas licencias, para prestar servicio en los medios aéreos.

7.2. Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA).

Una referencia más precisa a estos medios aéreos del CBCM la encontramos en el *Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA)*, cuando habla del «*helicóptero con funciones de coordinación aérea del Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid*» que indicará a los medios aéreos ajenos a la Comunidad de Madrid como actuar en dicho incendio.

8. ORDEN TED/579/2023, DE 7 DE JUNIO, POR LA QUE SE ESTABLECEN LOS SERVICIOS MÍNIMOS DURANTE LA HUELGA DE LOS EMPLEADOS DE LA EMPRESA AVINCIS AVIATION TECHNICS, SAU, RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO DE VARIOS HELICÓPTEROS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS CONTRATADOS POR EL MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO A LA EMPRESA AVINCIS AVIATION ESPAÑA, SAU

Una nuestra de la importancia de los medios aéreos, en general de cualquier administración sea estatal o autonómica, en la lucha contra los incendios forestales es el ejemplo de la *Orden TED/579/2023, de 7 de junio, por la que se establecen los servicios mínimos durante la huelga de los empleados de la empresa Avincis Aviation Technics, SAU, responsable del mantenimiento de varios helicóp-*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

teros de extinción de incendios contratados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a la empresa Avincis Aviation España, SAU, en los que el ministerio detalla las fechas y helicópteros (19 – 16 de transporte de brigadas y lanzamiento de agua y 3 bombarderos pesados) que contrata a dicha empresa, y dónde decreta los servicios mínimos durante la huelga por la relevancia de estos medios aéreos.

En particular el ministerio argumenta que el mencionado personal ha de ser *«considerados esenciales y, por tanto, nombrados en servicios mínimos, puesto que, las funciones que tienen encomendadas son imprescindibles para la prestación del servicio, pudiendo quedar el mismo inoperativo si no se atienden estos servicios mínimos. Esto supondría, en la práctica, no poder atender de una manera eficaz los incendios forestales que pudieran surgir, puesto que, en primer lugar, se perdería capacidad de lanzamiento de agua, al estar el helicóptero inoperativo, y, en segundo lugar, el personal helitransportado tendría una respuesta mucho más lenta, al tener que desplazarse en vehículo al incendio, siendo la rapidez de respuesta un factor clave tanto en la extinción de los incendios forestales como a la hora de minimizar los impactos a la población, sus bienes y el medioambiente».*

El análisis del argumentario del ministerio deja claro las dos funciones clave de los helicópteros en la lucha contra los incendios forestales: capacidad de lanzamiento de agua y helitransportar al personal. Hay que mencionar —como detalla la orden— que si bien algunos modelos pueden hacer ambas tareas (transporte de brigadas y lanzamiento de agua) otros sólo realizan la de lanzamiento de agua (los llamados bombarderos pesados).

9. REAL DECRETO 1036/2017, DE 15 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE REGULA LA UTILIZACIÓN CIVIL DE LAS AERONAVES PILOTADAS POR CONTROL REMOTO, Y SE MODIFICAN EL REAL DECRETO 552/2014, DE 27 DE JUNIO, POR EL QUE SE DESARROLLA EL REGLAMENTO DEL AIRE Y DISPOSICIONES OPERATIVAS COMUNES PARA LOS SERVICIOS Y PROCEDIMIENTOS DE NAVEGACIÓN AÉREA Y EL REAL DECRETO 57/2002, DE 18 DE ENERO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE CIRCULACIÓN AÉREA.

En cuanto a los drones, o aeronaves pilotadas por control remoto e incluso aeronaves no tripuladas pilotadas por control remoto, estas ya llevaban un cierto tiempo participando en tareas de observación en la lucha contra los incendios forestales. Sin embargo la evolución de la tecnología no sólo les ha hecho más eficaces en estas funciones sino que ya se están probando modelos que puedan participar en la extinción, por ejemplo en operaciones nocturnas que entrañan graves riesgos para las aeronaves.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

El *Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto, y se modifican el Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea* tiene por objeto establecer el régimen jurídico aplicable a las aeronaves civiles pilotadas por control remoto (RPA) a las que no es aplicable el Reglamento (CE) 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de febrero de 2008, sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil A las aeronaves civiles pilotadas por control remoto (RPA), cualquiera que sea su masa máxima al despegue, que efectúen actividades de aduanas, policía, búsqueda y salvamento, lucha contraincendios, guardacostas o similares

Las actividades anteriormente citadas se definen en esta norma como *«Operaciones aéreas especializadas»*, también denominadas *«trabajos técnicos, científicos o trabajos aéreos»* y son cualquier operación, ya sea comercial o no comercial, distinta de una operación de transporte aéreo, en la que se utiliza una aeronave pilotada por control remoto (RPA) para realizar actividades especializadas, tales como, actividades de investigación y desarrollo, actividades agroforestales, levantamientos aéreos, fotografía, vigilancia, observación y patrulla, incluyendo la filmación, publicidad aérea, emisiones de radio y televisión, lucha contra incendios, lucha contra la contaminación, prevención y control de emergencias, búsqueda y salvamento o entrenamiento y formación práctica de pilotos remotos.

9.1. Acuerdo de 30 de abril de 2019, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid

Sin duda una de las mejores definiciones de las ventajas de usas drones (aeronaves no tripuladas pilotadas por control remoto) en una situación de emergencia, como son los incendios forestales, la encontramos en el Anexo V del PLATERCAM (*ACUERDO de 30 de abril de 2019, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid)* y que serían las siguientes*:*

— Agilidad y capacidad de maniobrabilidad
— Vuelo nocturno
— Acceso a lugares impracticables (las zonas afectadas por desastres a menudo quedan completamente colapsadas y los drones pueden sobrevolar los lugares de forma eficiente y reportar las imágenes tomadas en tiempo real, lo que resulta importante para las labores de búsqueda y rescate de personas).
— Rapidez, ya que pueden sobrevolar las zonas afectadas en cuestión de segundos.
— Tienen una inicialización rápida y son de fácil maniobrabilidad.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— Con la incorporación de geolocalizadores reportan de forma continua y precisa su posición de forma inequívoca. Es posible saber la geolocalización de las imágenes que captura en tiempo real, lo que favorece la coordinación de envío de asistencia sanitaria o de rescate.
— Los drones dotados con cámaras de alta definición, cámaras termográficas y de visión nocturna, facilitan las labores de búsqueda y rescate, ya que pueden detectar en muy poco tiempo a personas desaparecidas en grandes áreas. La termografía permite aunar la vista aérea con la localización en el plano de puntos de calor. Las personas aún con vida atrapadas y no visibles, emiten calor que puede ser captado por un sensor termográfico, lo que supone una gran ayuda en casos de búsqueda y rescate.
— Autonomía y tiempo de vuelo, ya que disponiendo de juegos de baterías el tiempo de vuelo del dron puede ser continuo mientras duren las tareas de rescate.
— Gracias a estas características, se pueden emplear en situaciones de emergencia para el desarrollo de diferentes labores (específicamente en incendios forestales), como:
— Repetidores de comunicaciones, en caso de situaciones de emergencia.
— Monitoreo en tiempo real de toda la operativa, dando apoyo sobre el terreno a los servicios de emergencias.
— Herramienta para la coordinación de emergencias y operaciones de rescate o para evaluar una situación de emergencia sin necesidad de poner en riesgo vidas humanas.
— Evaluación de daños tras la situación de emergencia.

10. CONCLUSIONES

Como conclusión podemos afirmar que la actuación de los medios aéreos en nuestro país, por la complejidad de los mismos, por su división administrativa y requiere por la diferente naturaleza de los mismos (medios civiles y medios militares, pero también medios de ala rotatoria o de ala fija, de extinción o de observación, etc.), una abundante normativa a todos los niveles, estatal y autonómica, pero también de tipo técnico.

De esta manera se cubren todos los aspectos: desde cuando usar los medios desde el punto de vista administrativo, a cómo hacerlo desde el punto de vista operativo, y desde luego, se exige que para estas peligrosas intervenciones las tripulaciones tengan la adecuada formación y experiencia, y las aeronaves estén perfectamente mantenidas.

En cuanto a las aeronaves no tripuladas pilotadas por control remoto cada vez tendrán más presencia en la lucha contra los incendios forestales, pues la tecnología hará que cada vez tengan más funciones incluyendo, quizás en un futuro no muy lejano, las de extinción directa de dichos incendios.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

11. BIBLIOGRAFÍA

— Acuerdo de 30 de abril de 2019, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid
— Código de Protección Civil: Incendios Forestales y código forestal 3: incendios forestales
— Decisión nº 1313/2013/UE del parlamento europeo y del consejo de 17 de diciembre de 2013 relativa a un Mecanismo de Protección Civil de la Unión
— Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA)
— Decreto Legislativo 1/2006, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley por la que se regulan los Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamentos de la Comunidad de Madrid
— Normas generales de intervención de los medios del MAGRAMA para el apoyo a las comunidades autónomas en la cobertura de los montes contra incendios forestales
— Orden DEF/1766/2007, de 13 de junio, por la que se desarrolla el encuadramiento, organización y funcionamiento de la Unidad Militar de Emergencias
— Orden TED/579/2023, de 7 de junio, por la que se establecen los servicios mínimos durante la huelga de los empleados de la empresa Avincis Aviation Technics, SAU, responsable del mantenimiento de varios helicópteros de extinción de incendios contratados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a la empresa Avincis Aviation España, SAU Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales
— Real Decreto 399/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba el protocolo de intervención de la Unidad Militar de Emergencias (UME)
— Real Decreto 750/2014, de 5 de septiembre, por el que se regulan las actividades aéreas de lucha contra incendios y búsqueda y salvamento y se establecen los requisitos en materia de aeronavegabilidad y licencias para otras actividades aeronáuticas
— Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto, y se modifican el Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea
— Real Decreto-ley 15/2022, de 1 de agosto, por el que se adoptan medidas urgentes en materia de incendios forestales
— Resolución de 31 de octubre de 2014, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de octubre de 2014, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil para Emergencias por Incendios Forestales

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— Resolución de 28 de julio de 2020, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo interdepartamental entre el Ministerio de Defensa y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, para la operación y mantenimiento por el Ejército del Aire de la flota de medios aéreos estatales del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

DESARROLLO TURÍSCO Y MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES EN EL SECTOR AÉREO: EL EJEMPLO DE CANARIAS

TOURISM DEVELOPMENT AND ENVIRONMENTAL MEASURES IN THE AVIATION SECTOR: THE EXAMPLE OF THE CANARY ISLANDS

Dr. D. Francisco Santandreu Capón
Profesor Asociado de la Universidad Complutense de Madrid
Doctor en Derecho (UCM)

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 2. El SECTOR AÉREO Y LA CONTAMINACION AMBIENTAL. 3. LA PROPUESTA DE LA COMISIÓN. 4. POSICIÓN DEL CONSEJO Y DEL PARLAMENTO EUROPEO QUE AFECTA A CANARIAS Y SU SECTOR TURÍSTICO. 5. CONCLUSIÓN DESDE LA ÓPTICA DE LA POLÍTICA TURÍSTICA. 6. BIBLIOGRAFÍA

Resumen: El presente trabajo aborda tres cuestiones de gran relevancia jurídica: la protección medioambiental, la regulación del sector aeronáutico y el régimen del turismo. Se trata de la cuestión relativa a la reciente propuesta de modificación del régimen especial que regula la exención de las

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

regiones ultraperiféricas (RUP), entre las que se encuentra Canarias, del régimen de derechos de emisión. Dicha modificación afecta a los vuelos que conectan las islas con el resto de la UE de tal modo que no quedarían, como hasta ahora, exentos de la nueva fiscalidad verde europea al queroseno. Por tanto, se centra en el problema del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE en relación con su aplicación a la aviación para garantizar que la aviación contribuya al objetivo de reducción de emisiones para 2030 de conformidad con el Pacto Verde Europeo.

Abstract: *This paper addresses three issues of great legal relevance: environmental protection, regulation of the aeronautical sector and the tourism regime. This is the question related to the recent proposal to amend the special regime that regulates the exemption of the outermost regions (RUP), among which is the Canary Islands, from the emission rights regime. Said amendment affects the flights that connect the islands with the rest of the EU in such a way that they would not be, as up to now, exempt from the new European green tax on kerosene. Therefore, it focuses on the issue of the EU Emissions Trading Scheme in relation to its application to aviation to ensure that aviation contributes to the 2030 emission reduction target in accordance with the European Green Deal.*

Palabras clave: Turismo. Aviación. Derechos de emisión.

Key words: *Tourism. Aviation. Emissions Trading System*

1. INTRODUCCIÓN

Las medidas medioambientales[1] siempre llevan al debate sobre su repercusión en el desarrollo económico. El sector turístico protagoniza gran parte de este desarrollo. Eso es así especialmente en nuestro país en general, pero también en las Islas Canarias en particular. Es bien conocido por todos, el peso mayúsculo que tiene el sector turístico en la economía española y canaria.

Recientemente se ha producido una agria polémica sobre un tema que conecta tres cuestiones de gran relevancia jurídica: la protección medioambiental, la regulación del sector aeronáutico y el régimen del turismo. Se trata de la cuestión relativa a la reciente propuesta de modificación del régimen especial que regula la exención de las regiones ultraperifericas (RUP), entre las que se encuentra Canarias, del régimen de derechos de emisión. Dicha modificación afecta a los vuelos que conectan las islas con el resto de la UE de tal modo que no quedarían, como hasta ahora, exentos de la nueva fiscalidad verde europea al queroseno.

1. Sobre el Derecho ambiental en general véase BETANCOR RODRÍGUEZ, A: *«Derecho ambiental»*. Madrid. La Ley. 2014; LOZANO CUTANDA, B. (dir.): *«Tratado de Derecho ambiental»*. Ediciones CEF. Madrid. 2014; SORIANO GARCÍA, J. E y BRUFAO CURIEL, P: *«Claves de Derecho Ambiental I, II y III»*. Iustel. Madrid. 2011.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

No hay que olvidar que el cambio climático plantea la necesidad de afrontar un reto mundial[2]. Es evidente que afecta al planeta en su conjunto por lo que es necesario actuar a escala global. En esta lucha la UE, preocupada por afirmar su protagonismo jurídico[3], ha mostrado su empeño en reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero en el conjunto de la economía.

En relación con esto último hay que recordar que, dentro del Derecho de la Unión Europea, se ha establecido un régimen de comercio de derechos de emisión (RCDE UE). Dicho régimen se instauró en 2005 como principal mecanismo comunitario para promover la reducción de las denominadas «emisiones de gases de efecto invernadero» (EGEI). Se trataba entonces de conseguir un sistema que, de un modo rentable y económicamente eficiente, limitase el volumen de «gases de efecto invernadero» (GEI) que pueden emitir las industrias con gran consumo de energía, los productores de energía y, en lo que aquí nos interesa especialmente, las compañías aéreas. Para ello se imponía a los actores que contaminan el deber de adquirir unos derechos de emisión sin los cuales no se podía desarrollar la actividad contaminante. Dichos derechos estaban limitados a un nivel máximo establecido por la UE, y las empresas recibían o compraban esos derechos individuales. El límite máximo se diseñó con la idea de ir reduciéndolo con el tiempo de tal modo que la cantidad de emisiones disminuiría gradualmente. Este sistema ha continuado hasta la actualidad, aunque se ha ido retocando con el tiempo considerando la evolución del contexto internacional de lucha contra el cambio climático y los intereses internos de la UE. A este respecto hay que tener en cuenta que uno de los objetivos acordados por el Consejo Europeo como parte del marco de actuación en materia de clima y energía hasta el año 2030 consiste en reducir las emisiones de gases de efecto de invernadero en la UE en al menos un 40 % para 2030 (con respecto a los niveles de 1990). Se trata sin duda de una obligación jurídica que permitirá alcanzar el gran objetivo final consistente en lograr la neutralidad ambiental en el año 2050. En este contexto, el RCDE UE se configura como el principal instrumento para conseguir ese objetivo, pero se observa la necesidad de reformarlo a fin de garantizar su buen funcionamiento[4]. Como primer paso en esta reforma[5], la UE adoptó en 2018, empezando a funcionar el 1 de enero de 2019, la

---

2. SANZ RUBIALES, I (Coord,): *«Cambio climático y Unión Europea (Presente y futuro del mercado europeo de emisiones)»*. Tirant lo Blanch. Valencia. 2014.

3. ALONSO GARCÍA, R: *«Sistema jurídico de la Unión Europea»*. 4. ed. Cizur Menor (Navarra). Civitas. 2014.

4. Hay que considerar que, en estos últimos años, la crisis económica ha contribuido a una caída de las emisiones y ha producido una reducción de la demanda de derechos de emisión. Junto con otros posibles factores, ello ha dado lugar a una disminución del precio del carbono y a la acumulación de un gran excedente de derechos de emisión en el sistema, con el consiguiente riesgo de que el RCDE UE deje de constituir un incentivo para reducir las emisiones de un modo económicamente eficiente y de impulsar la innovación hipocarbónica.

5. El 15 de julio de 2015, ya la Comisión presentó una segunda propuesta que supuso una revisión más amplia del RCDE UE, teniendo como objetivo convertir en disposiciones legales las orientaciones del Consejo Europeo sobre la función que debía desempeñar el RCDE UE en la consecución

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

decisión de crear una reserva de estabilidad del mercado para el RCDE UE para corregir el gran excedente de derechos de emisión que se había acumulado en el RCDE UE y aumentar la resistencia del régimen ante desequilibrios entre la oferta y la demanda[6], teniendo en cuenta aspectos relacionados con las fugas de carbono y con la competitividad, en particular cuestiones relativas al empleo y al PIB.

En definitiva, se puede destacar el comportamiento ejemplar de la UE en este terreno donde ha sido y es sin lugar a dudas un líder mundial en la lucha contra el cambio climático. Así lo demuestra la reciente Ley del clima de la Unión[7]. Pero esta lucha de la Europa unida no es suficiente para lograr los objetivos climáticos y las ambiciones medioambientales del Acuerdo de París si actúa sola. Se necesita cooperación a escala mundial para lograr resultados concretos en el nivel mundial.

En definitiva, con esta materia nos adentramos dentro del clásico tema de cómo la protección medioambiental puede suponer un freno al desarrollo económico y al turístico. Nunca hay que olvidar la importancia de las decisiones políticas dados los impactos que éstas tienen sobre la economía y el empleo, en especial las que se derivan de la aplicación de medidas sobre el sector de la aviación en los países comunitarios que son receptores de turistas y donde el turismo es un motor económico principal, como sucede con España.

Escoger el reciente caso canario es interesante porque parece encajar en la hipótesis clásica que acabamos de apuntar. Con todo en las conclusiones se podrá especular sobre si esta reflexión es tan evidente o si se debe reducir a defender sin más el progreso económico frente a la protección del cambio climático.

En cualquier caso, no debe olvidarse que el objetivo de las polémicas propuestas medioambientales que están encima de la mesa, y que están incluidas en el paquete legislativo más amplio conocido como «Objetivo 55» o «Fit for 55» y en el Libro Blanco sobre la reforma tributaria para el sector aviación, es con-

---

del objetivo de reducción de las EGEI para 2030. Los cambios propuestos también tenían por objeto fomentar la innovación y el uso de tecnologías hipocarbónicas y ayudar a crear nuevas oportunidades de empleo y crecimiento, sin dejar de mantener las salvaguardias necesarias para proteger la competitividad industrial de Europa. A este respecto debe consultarse la Propuesta de revisión de la Directiva sobre el régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (RCDE UE) para intensificar las reducciones rentables de emisiones y facilitar las inversiones en tecnologías hipocarbónicas - 2015/148(COD).

6. Se prevé que se activarán ajustes del volumen anual de derechos de emisión subastados si su número en circulación se sitúa por encima de un intervalo predefinido. 900 millones de «derechos de emisión aplazados» se han colocado en la reserva de estabilidad del mercado (en lugar de subastarlos en 20192020). Los derechos de emisión sin asignar se han transferido directamente a la reserva en 2020.

7. Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de junio de 2021 por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifican los Reglamentos (CE) nº 401/2009 y (UE) 2018/1999 («Legislación europea sobre el clima»). «DOUE» núm. 243, de 9 de julio de 2021.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tribuir a lograr los objetivos de descarbonización perseguidos por la Comisión Europea a pesar de su coste económico. De este modo, reducir la huella ambiental del sector de la aviación pasa inexorablemente por la adopción de las siguientes medidas:

1º) la eliminación gradual de los derechos gratuitos de emisión y la transición a su subasta,

2º) el progreso en los avances tecnológicos previstos para un futuro próximo,

3º) la optimización de los servicios de navegación aérea a través del cielo único europeo,

4º) otras medidas legislativas, como el abastecimiento obligatorio de combustible de aviación sostenible.

Pero antes de analizar el tema vamos a aclarar dos aspectos importantes para comprender mejor el problema. En primer lugar, explicar en qué medida el sector aéreo afecta al medio ambiente. En segundo lugar, las propuestas concretas que amenazan con frenar el sector turístico de las Islas.

2. EL SECTOR AÉREO Y LA CONTAMINACION AMBIENTAL

En este marco general de lucha contra el cambio climático hay que incluir sin lugar a dudas al sector aéreo[8]. Se trata de un sector de gran relevancia económica pero también de impacto medioambiental. Esto último no sólo por la contaminación del aire que afecta al cambio climático, sino también porque contamina la calidad del aire aunque no afecte al clima[9] y por otro tipo de con-

8. En el Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo titulado: «Análisis actualizado de los efectos climáticos de la aviación no relacionados con el CO2 y posibles medidas políticas con arreglo al artículo 30, apartado 4, de la Directiva sobre el comercio de derechos de emisión de la UE» (COM (2020) 747 final), se denuncian las emisiones por la aviación de óxido de nitrógeno, hollín, oxidado de azufre y vapor de agua, como elementos que afectan al clima.

9. GARCÍA MENÉNDEZ, M: «Rumbo hacia una aviación sostenible». Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial. Nº 1 (Septiembre 2021), pp.176 y 177, pone el acento en la siguiente información: «Contradiciendo el pensamiento general, una investigación del Laboratorio de Aviación y Medio Ambiente, Departamento de Aeronáutica y Astronáutica e Instituto de Tecnología de Massachusetts (2019) afirma que la huella ambiental de la aviación afecta más a la calidad del aire que al clima (en una proporción doble), concluyendo que 'el 90% de los impactos globales por unidad de consumo de combustible son atribuibles a las emisiones de vuelo en crucero' y que el 64% de esos daños resultan en impactos a la calidad del aire. Además, se determina que 'los óxidos de nitrógeno, el dióxido de carbono y las estelas son responsables conjuntamente del 97% del impacto total producido'. En términos de calidad del aire los contaminantes más significantes son la materia particular (PM), el dióxido de nitrógeno (NO2) y componentes orgánicos volátiles (VOCs). El enfoque de la gestión de la calidad

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

taminación no menos molesta y que afecta a la salud como es la del ruido[10]. Ciertamente, el sector aéreo contamina y mucho. Y la tendencia no parece frenarse sino más bien acelerarse porque el uso de este medio de transporte se incrementa cada vez más. Ello es debido a que estamos en un mundo cada vez más interconectado por vía aérea y donde la liberalización del mercado de la aviación ha contribuido a un descenso de los precios y a un aumento paralelo de su demanda.

En el Informe del Parlamento Europeo sobre la reciente propuesta de la Comisión sobre el sector, objeto de examen en el punto siguiente, se explica que «la aviación constituye una de las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero de más rápido crecimiento. Genera en torno al 2-3 % de las emisiones mundiales de CO_2 y las previsiones a largo plazo de la actividad del sector anticipan notables incrementos del tráfico. Antes de la crisis de la COVID-19, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) predijo que, de aquí a 2050, las emisiones internacionales de la aviación podrían triplicarse con respecto a las cifras de 2015. A escala de la Unión, la aviación generaba el 3,7 % del total de las emisiones de CO_2[11]. Hasta 2019, las emisiones de este sector siguieron elevándose de manera constante hasta el inicio de la crisis de la COVID-19» [12].

Los expertos han destacado que la aviación es uno de los sectores de más difícil descarbonización porque el margen de cambio es escaso y todavía parece que se está lejos de conseguir implantar una tecnología alternativa que sea climáticamente limpia. La solución pasa por:

---

del aire se diversifica con la aplicación de las leyes nacionales de calidad del aire y controles de migración como estándares de calidad de emisiones de los motores y del combustible. La OACI apura el límite de las emisiones de NOx, HC y CO y materia particulada no volátil (nvPM) estableciendo estándares de emisiones, algo que también realiza AESA con las normas de certificación Ambiental de NOx y de materia particulada no volátil de los motores de los aviones. Sin embargo, como señala la Investigación del instituto Tecnológico de Massachusetts (2019), reducir un tipo de emisiones puede darse a costa de aumentar las emisiones de otra especie, 'por ejemplo, las emisiones de NOx podrían reducirse mediante el diseño de motores con temperaturas de combustión más bajas, pero esto resultaría en eficiencias termodinámicas más bajas, conduciendo a mayores emisiones de CO2', por lo que concluye que para barajar las ventajas y desventajas de diferentes escenarios en normativa y políticas, las compensaciones han de cuantificarse, asunto que por ahora no parece fácil teniendo en cuenta el nivel de incertidumbre en la materia ya que el conocimiento científico sobre el impacto de emisiones distintas a las de CO2 es todavía bajo».

10. Sobre esta cuestión puede consultarse mi trabajo «Problemas jurídico-medioambientales en relación con el aeropuerto de Barajas». *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial.* Nº 2 (Septiembre 2022). pp.215-236.

11. CASTRO ÁLVAREZ, O: «Estudio de la efectividad medioambiental de medidas restrictivas a los vuelos domésticos en España». Informe del Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos de España. Julio de 2021. https://www.coiae.es/publico/files/INFORME_VUELOS_DOMESTICOS.pdf y Paper de la I cumbre del clima en el sector aeronáutico Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos de España. 30 de abril de 2021.

12. Sobre la naturaleza jurídica y la dinámica de los derechos de emisión puede consultarse GÓMEZ-FERRER RINCÓN, R: *«La desvinculación como técnica de regulación (De las transferencias de aprovechamiento urbanístico al comercio de derechos de emisión)».* Civitas-Thomson Reuters. Cizur Menor (Navarra). 2018, págs.24 y ss.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

1º) invertir en tecnologías que efectivamente contribuyan a su reducción de emisiones de CO_2 como mejora en el diseño de las aeronaves y del tráfico aéreo, el uso de los combustibles sostenibles (SAF)[13], hasta que se logren desarrollar nuevas tecnologías de propulsión. Pero debe favorecerse su producción, ya que actualmente es residual, y presenta una diferencia de precio con los combustibles tradicionales muy importante al ser varias veces más caro que el combustible convencional.

2º) huir de medidas recaudatorias que no descarbonizan.

Desde el sector se reconoce que las aerolíneas están comprometidas a alcanzar el objetivo final de emisiones netas cero en 2050 para todos los vuelos dentro de la UE y con salida desde ella, aplicando las medidas precisas para acelerar la descarbonización.

El sector colabora con las políticas medioambientales y por eso tratan de introducir los combustibles sostenibles SAF, adaptarse al sistema de derechos de emisión[14], y asumir un sobrecoste en las medidas que contribuyen a la descarbonización del sector[15].

---

13. En esta política hay que ir con suma cautela porque, como nos explica GARCÍA MENÉNDEZ, M. op.cit. p.172 y ss, lo que no es de recibo es que el desarrollo de biocombustibles se haga a costa de reducir terrenos de cultivo destinados a la alimentación humana o de zonas forestales que contienen fauna y flora protegidas y que son esenciales para la preservación de la biodiversidad. Quiero apuntar aquí que se trata de un problema irónico, pero ya observado en otros ámbitos de las energías renovables. Efectivamente este tipo de energías, que favorecen el medio ambiente, pueden suponer un atentado contra el mismo en determinadas circunstancias. Piénsese en el caso de la instalación de molinos de viento en montes protegidos.

14. GARCÍA MENÉNDEZ, M. op.cit. p.171, aporta la siguiente información: «La UE ha invertido en la descarbonización del sector aproximadamente 5 billones de Euros en los últimos 10 años a través de diferentes programas y proyectos, y reconoce el papel clave de los combustibles sostenibles en la aviación (SAF) habiendo destinado específicamente a su investigación 25 millones de euros desde el 2013 al 2020. Sin embargo, su uso todavía es mínimo, por debajo del 1% del total de combustible utilizado en la aviación en Europa, y se espera que continúe de esta manera a corto plazo. Una de las principales barreras para su uso es el precio en el mercado. Mientras que el combustible fósil de la aviación estaría sobre los 600€/t, el bio combustible rondaría los 950-1015€/t. Esto hace que por ahora las aerolíneas no puedan ser competitivas si tienen que pagar un mayor precio por el carburante, lo que ha llevado al surgimiento de algunas iniciativas como el programa corporativo de biocombustibles de KLM, la única aerolínea europea que usa SAF regularmente, en el que se traslada el coste del sobreprecio a los clientes corporativos de KLM por volar con combustibles sostenibles y a la creación en 2009 de SkyNRG con el objetivo de hacer el mercado de SAF más accesible desarrollando varios mecanismos para cubrir este sobreprecio».

15. IRIA ÁLVAREZ GILDAVID, I, QUESADA JIMÉNEZ, J y GUILLERMO VELANDIA, M: «Diagnóstico de la situación presente del HKIA 23». *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial.* Nº 2 (Septiembre 2022). pp.252, 257 y 258, tomando como ejemplo el aeropuerto de Hong Kong (HKIA), hacen las siguientes apreciaciones: «Para mejorar la eficiencia energética y de recursos, el HKIA está llevando a cabo numerosas iniciativas para reducir las emisiones locales de carbono. Entre ellas, cabe destacar la Carta de Reducción de Carbono del Departamento de Protección Ambiental y del Compromiso de la Industria de la Aviación para la Acción sobre el Clima. Se realizan auditorías de carbono desde 2008 y se emplean vehículos híbridos y eléctricos en los servicios de tierra… A fecha de publi-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Por último, específicamente con relación a España, debe recordarse aquí la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética y en concreto:

1º) el artículo 13, relativo a los «Objetivos de energías renovables y combustibles alternativos sostenibles en el transporte», con el siguiente contenido: «1. El Gobierno establecerá objetivos anuales de integración de energías renovables y de suministro de combustibles alternativos en el transporte con especial énfasis los biocarburantes avanzados y otros combustibles renovables de origen no biológico. En el caso del transporte aéreo, los objetivos se establecerán a propuesta conjunta de los Ministerios de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, debiendo tener en cuenta la lejanía y realidad propias de los territorios insulares. 2. Reglamentariamente el Gobierno adoptará las medidas necesarias para lograr el cumplimiento de los objetivos de integración de energías renovables y suministro de combustibles alternativos en el transporte, con especial énfasis los biocarburantes avanzados y otros combustibles renovables de origen no biológico en el transporte aéreo, incluidos los combustibles sintéticos en cuya fabricación se hayan usado exclusivamente

---

cación del Plan, el HKIA se había comprometido a reducir las emisiones de carbono del aeropuerto en un 25% por unidad de carga de trabajo para 2015, sobre la base de los niveles de emisiones de 2008. Esto hace hincapié una vez más en su afán de protección del entorno… Como modelo referente a nivel internacional, se apuesta por las actuaciones que se han aplicado o están camino de ello dentro de la red de aeropuertos de AENA. La primera referencia es la persecución de la reducción de la emisión neta de la huella de carbono, alcanzando un total de 0 en el año 2040. Se han desarrollado propuestas a lo largo de esta década para sensibilizar de la importancia de reducir las emisiones, priorizando el uso de energías verdes y una mejora de eficiencia empleando energía renovable en nuestra flota aeroportuaria, como ocurre con el ejemplo de los equipos destinados al handling. El Aeropuerto de Josep Tarradellas-Barcelona el Prat quiere conseguir el objetivo en 2030 de alcanzar un autoconsumo de su totalidad de la electricidad consumida, así como lograr el 90% de todo el consumo de energía verde, tanto la comprada como la producida. Relacionado con la eficiencia energética, este aeropuerto quiere concienciarse de la importancia del cambio climático, logrando una reducción de energía del 9% por cada pasajero que ocupe sus instalaciones en el mismo año comentado. Otro aspecto a tener en cuenta es la emisión de gases de efecto invernadero (GI), que pueden lograr una imagen negativa del aeropuerto en términos de sostenibilidad y ecología. Para ello, en el HKIA se ha considerado establecer una reducción de un 8% de las emisiones en una primera revisión hasta 2026, teniendo en cuenta el desarrollo de sus infraestructuras con el aumento del uso de sus instalaciones, convirtiéndose como aeropuerto referente a nivel internacional, no sólo en el transporte de pasajeros, sino incluyendo el de mercancías. Siguiendo el modelo del aeropuerto español, otra referencia considerable a estudiar es la propulsión limpia para las aeronaves que operen en nuestras pistas de rodaje. Para ello, es necesario fomentar la disponibilidad de los Sustainable Aviation Fuel o combustibles de aviación sostenibles que permitan un empleo de combustibles comprometidos con el medio ambiente. El programa del Airport Collaborative Decision Making permitirá fomentar una mayor concienciación sobre la importancia de cada agente dentro de la organización, permitiendo una reducción de las operaciones que se desarrollen en el aeropuerto, como pueden ser los tiempos de espera en pistas hasta conceder la autorización para despegar o los tiempos entre quitar calzos y comenzar el rodaje de la aeronave. Una iniciativa como ésta quedará traducida en una mejora de la eficiencia del tiempo, que seguirá siendo un eslabón para dedicarlo a otras necesidades que ocurran dentro de la organización».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

materias primas y energía de origen renovable. En particular, estas medidas podrán incluir: a) Los tipos de producto con que se deberán cumplir los objetivos y los sujetos obligados. b) Un sistema de certificación que permita la supervisión y control de las obligaciones, así como mecanismos de flexibilidad que favorezcan la máxima eficiencia en el logro de los objetivos. 3. A los efectos de lo dispuesto en este artículo, los biocarburantes y otros combustibles renovables de origen no biológico que se incorporen en el transporte aéreo deberán cumplir con los criterios de sostenibilidad definidos por la normativa de la Unión Europea y nacional sobre biocombustibles y otros combustibles renovables de origen no biológico, en particular, los previstos en la Directiva 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, con el fin de evitar el empleo de materias primas con efectos negativos indirectos sobre el medio ambiente y la calidad del aire».

2º) la Disposición adicional cuarta, dedicada a las «Medidas adicionales en la aviación civil», donde se dice que «por orden del Ministro de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, previo informe del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se establecerán los requisitos de las auditorías energéticas operacionales y de los Planes estratégicos de sostenibilidad ambiental que las compañías aéreas, los entes gestores de los aeropuertos de interés general y las empresas proveedoras de servicios de tránsito aéreo, sujetos a la supervisión de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, deberán llevar a cabo como medida para identificar oportunidades de mejora orientadas a la reducción de emisiones e implementar su contribución a los objetivos en materia de energía y clima».

3. LA PROPUESTA DE LA COMISIÓN

La Comisión Europea ha presentado una propuesta legislativa que forma parte del paquete de medidas denominado «Objetivo 55»[16] con el que se pretende producir un efecto directo en la reducción de las emisiones. Se trata de un nuevo marco regulador sobre pago de derechos de emisión, que comenzará a aplicarse al inicio de 2024 y cobrará plena vigencia en el año 2026.

La política de la UE no es ajena al contexto internacional, tan importante en el sector aéreo. Así que en el ámbito de la aviación hay que empezar destacando que la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) en 2018 se ha aprobado un Plan de Compensación y Reducción del Carbono para la Aviación Internacional (CORSIA). Se trata de una medida de mercado mundial adoptada con el objetivo de limitar las emisiones de la aviación internacional con objeto de

16. https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la aviación internacional en sus niveles de 2019-2020 anteriores a la COVID. Por tanto, su objetivo es contribuir a los ambiciosos objetivos de neutralidad climática a escala mundial. El CORSIA se diseñó para su ejecución hasta 2035 en tres fases:

a) una fase piloto de 2021 a 2023, de carácter voluntario. Las obligaciones del CORSIA ya se están aplicando en Europa. La lucha contra el cambio climático es una responsabilidad colectiva y mundial, y la UE apoya plenamente las iniciativas multilaterales en el marco de la OACI para reducir los efectos del transporte aéreo internacional en el clima. Por eso todos los países de la UE decidieron participar en la fase voluntaria del CORSIA desde su inicio el 1 de enero de 2021. De esta manera, en junio de 2020, el Consejo adoptó una Decisión que sellaba la participación de la UE en el CORSIA[17], por lo que estas obligaciones se han incorporado al Derecho de la Unión mediante el derecho derivado. La Decisión CORSIA permitirá que los Estados miembros cumplan sus compromisos internacionales y sus obligaciones de notificación de conformidad con las normas establecidas por la OACI hasta que los colegisladores adopten nuevas normas en el marco de la revisión del RCDE para la aviación y estas se transpongan en la legislación de los Estados miembros. La Decisión adoptada permite que los Estados miembros cumplan su primera obligación anual de notificar a los operadores establecidos en la Unión sus requisitos de compensación de las emisiones del transporte aéreo del CORSIA, en consonancia con los compromisos internacionales que han asumido en la OACI.

b) una primera fase de 2024 a 2026, también de carácter voluntaria.

c) Una segunda fase obligatoria se llevará a cabo a partir de 2027.

Complementa un conjunto más amplio de medidas, que comprende la mejora de la tecnología de las aeronaves, mejoras operativas y combustibles sostenibles para aviación. Por consiguiente, esto forma parte de la transición ecológica y tienen por objeto limitar los efectos del transporte aéreo internacional en el clima.

Aterrizando en la UE, se debe aclarar que la Comisión ha lanzado una iniciativa denominada «ReFuelEU Aviation», que tiene el objetivo de reducir la huella ambiental de la aviación y permitir así que el sector contribuya a la consecución de los objetivos climáticos de la UE. El plan de la UE para la transición ecológica es que los combustibles de aviación sostenibles (electrocombustibles y biocombustibles avanzados) pueden reducir significativamente las emisiones de las aeronaves. Sin embargo, este potencial está desaprovechado en gran me-

17. https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2022/12/19/council-adopts-decision-on-offsetting-requirements-for-air-transport-emissions-corsia/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

dida, ya que estos combustibles solo representan el 0,05 % del consumo total de combustibles en el sector de la aviación[18].

Por otro lado, de las obligaciones del CORSIA se deriva la necesidad de revisar el RCDE UE con relación a las emisiones del sector de la aviación, a fin de garantizar que este contribuye a los objetivos de reducción de emisiones para 2030, así como la coherencia del sistema europeo de compensación con el CORSIA. De este modo se ha presentado una Propuesta de la Comisión el 14 de julio de 2021[19], como parte del paquete de medidas «Objetivo 55». Dicha propuesta de la Comisión se centra en los siguientes aspectos: 1º) respecto al ámbito de aplicación del RCDE UE y del CORSIA se quiere mantener la cobertura del RCDE UE actual (vuelos dentro del EEE, incluidos los vuelos de salida con destino a Suiza y al Reino Unido), y aplicar el enfoque de compensación del CORSIA respecto a los vuelos que no cubre actualmente el RCDE UE (vuelos con origen o destino en terceros países que participan en el sistema)[20]; 2º) una supresión gradual de los derechos de emisión gratuitos a lo largo de 3 años, con una transición hacia la subasta plena en 2027[21].

18. CHELSEA BALDINO, C y MUKHOPADHAYA, J: «Considerations for the ReFuelEU aviation trilogue». https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/09/refueleu-definitions-trilogue-sep22.pdf.

19. COM (2021) 552 final 2021/0207 (COD) Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE en lo que respecta a la contribución de la aviación al objetivo de la Unión de reducir las emisiones en el conjunto de la economía y a la adecuada aplicación de una medida de mercado mundial {SEC (2021) 552 final} - {SWD (2021) 555 final} - {SWD (2021) 603 final} - {SWD (2021) 604 final}.

20. En el Informe del Parlamento Europeo sobre esta propuesta de la Comisión, que se cita abajo, se destaca que se requieren medidas concretas y apropiadas para reducir las emisiones de la aviación, con el fin de atenerse a la Ley del clima de la Unión y sus compromisos con arreglo al Acuerdo de París. Para el Informe los principales motivos de preocupación son: a) mantener el ámbito de aplicación como lo propuso la Comisión; b) hacer hincapié en la necesidad de un CORSIA más sólido y adecuado a su finalidad, que ha de formar parte de la solución y contribuir a atender los compromisos de la Unión con arreglo al Acuerdo de París. Por tanto, es importante lograr el número más elevado posible de países participantes y garantizar que el CORSIA se implante en tales países en 2027 a más tardar, con el fin de fomentar la transparencia y una cooperación adecuada en términos generales con terceros países en ese contexto.

21. Nuestro Ministerio para la Transición Ecológica informa que «la aviación se incluyó en el RCDE UE en el año 2012 y desde entonces los operadores aéreos deben cumplir anualmente con las obligaciones del mismo. Más del 80% de estos derechos se asignan de manera gratuita, mediante valores de referencia (*benchmarks*) calculados en base a datos históricos de toneladas-kilómetro. El resto se obtiene fundamentalmente a través de las subastas de derechos de emisión. La asignación gratuita para este sector se ha calculado y ajustado en base al alcance del RCDE UE existente en cada momento». https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/aviacion-y-comercio-de-emisiones.aspx. En el Informe del Parlamento citado se propone que se acelere la supresión gradual de los derechos de emisión gratuitos en un año, y una transición a la subasta plena de aquí a 2026. La supresión gradual acelerada de la asignación gratuita para el sector de la aviación, adelantada en un año, de 2027 a 2026, generará derechos de emisión adicionales para su subasta en el periodo hasta 2030 en comparación con la propuesta de la Comisión. Se propone que estos derechos de emisión adicionales se encuentren disponibles con el fin de evitar el factor de corrección intersectorial.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

4. POSICIÓN DEL CONSEJO Y DEL PARLAMENTO EUROPEO QUE AFECTA A CANARIAS Y SU SECTOR TURÍSTICO

El 29 de junio de 2022, el Consejo de Medio Ambiente alcanzó una orientación general sobre la Propuesta de la Comisión. Igualmente desde el Parlamento Europeo se han propuesto las siguientes ideas[22]: 1º) Teniendo en cuenta el aspecto de la transparencia en la propuesta, se indica que los Estados miembros y la Comisión Europea deben publicar sus datos sobre emisiones desglosados por línea aérea y de un modo que facilite su utilización; 2º) se apunta que el sector de la aviación dispone únicamente de un número limitado de opciones para reducir sus emisiones y, por tanto, se subraya la importancia de la innovación en el sector. Por ello se propone que se asigne un importe significativo del Fondo de Innovación a proyectos de apoyo a la innovación y las nuevas tecnologías en el sector de la aviación, haciendo hincapié en el ámbito de los combustibles de aviación sostenibles. Se cree que es importante considerar instrumentos que ayuden a promover la innovación y la fabricación dentro de la UE, y crear un ecosistema empresarial que atraiga inversión y dé lugar a la generación de nuevos puestos de trabajo. Se trata de una oportunidad para que la UE siente las bases para la consecución de avances en materia de innovación en el sector de la aviación en todo el mundo; 3º) se subraya igualmente la necesidad de mantener en un nivel mínimo y proporcionado las posibles nuevas cargas e impactos para los consumidores y la industria. En este sentido, es necesario garantizar unas condiciones de competencia equitativas para las líneas aéreas en las mismas rutas, en lo que se refiere a sus obligaciones.

En el marco específico de la Comisión de Transportes y Turismo[23] el ponente planteó lo siguiente: 1º) respaldar la iniciativa de la Comisión reconociéndose su carácter ambicioso; sobre todo que la aviación haya formado parte del RCDE UE desde 2012 y haya contribuido en gran medida a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero con arreglo al sistema mediante la adquisición de sus créditos de compensación de emisiones de carbono a otros sectores. Además, la transición a unos vuelos más sostenibles y eficientes es una oportunidad que el sector simplemente no puede dejar pasar para seguir siendo com-

22. Ver Informe del Parlamento Europeo —A9-0155/2022— sobre la Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE en lo que respecta a la contribución de la aviación al objetivo de la Unión de reducir las emisiones en el conjunto de la economía y a la adecuada aplicación de una medida de mercado mundial. https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-10798-2022-INIT/x/pdf.

23. Opinión de la Comisión de Transportes y Turismo (29.4.2022) para la Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria sobre la propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE en lo que respecta a la contribución de la aviación al objetivo de la Unión de reducir las emisiones en el conjunto de la economía y a la adecuada aplicación de una medida de mercado mundial (COM(2021)0552 – C90319/2021 – 2021/0207(COD)). Ponente de opinión: JanChristoph Oetjen. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2022-0155_ES.html#_section3.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

petitivo a medio y largo plazo; 2º) celebrar y respaldar los esfuerzos internacionales para compensar las emisiones procedentes de la aviación en el marco del CORSIA; 3º) tener en cuenta la ausencia de condiciones de igualdad con respecto a la participación de terceros países en el CORSIA[24].

A partir de septiembre de 2022 comenzaron las reuniones conocidas como «diálogos tripartitos», que, tras las correspondientes negociaciones entre las tres instituciones, deben dar lugar a la adopción definitiva de la nueva legislación de la UE aplicable al sector de la aviación. En diciembre de 2022, el Consejo y el Parlamento Europeo alcanzaron un acuerdo político provisional sobre la revisión de las normas del RCDE UE aplicables al sector de la aviación. El acuerdo garantiza que la aviación contribuya a los objetivos de reducción de emisiones de la UE en el marco del Acuerdo de París. Conforme al acuerdo, entre 2022 y 2027 el RCDE UE se aplicará a los vuelos intraeuropeos (incluidos los procedentes del Reino Unido y de Suiza) y el plan CORSIA lo hará a vuelos extraeuropeos procedentes de terceros países participantes en dicho plan o con destino a ellos (principio de ruptura clara). Cuando las emisiones de vuelos con destino u origen fuera del Espacio Económico Europeo excedan el 85 % de los niveles de 2019, tendrán que compensarse con los correspondientes créditos de carbono,

24. Entre las soluciones que tendrían por objeto contrarrestar las dificultades existentes y aprovechar todos los beneficios de esta propuesta en interés del sector y de los clientes por igual, el ponente propone: 1º) introducir la asignación gratuita de derechos de emisión a los operadores de aeronaves para incentivar el abastecimiento de combustibles de aviación sostenibles (CAS), incluidos los combustibles de aviación sintéticos, en consonancia con los objetivos de la propuesta de Reglamento relativo a la garantía de unas condiciones de competencia equitativas para un transporte aéreo sostenible (2021/0205 (COD)); 2º) no desear que estos créditos del RCDE afecten al límite máximo de emisiones de dicho régimen, por lo que sugiere que procedan de la agrupación del total de derechos de emisión disponibles y propone reservar un total de 20 millones para este fin hasta 2030, que se revisará en 2027 y posiblemente se prorrogará más allá de 2030. Esto reduciría el impacto en los costes del mandato de ReFuelEU, tanto para los CAS como para sus subobjetivos, incentivaría un mayor abastecimiento de combustible de aviación sostenible entre los usuarios, apoyaría la producción europea de combustibles sostenibles y mitigaría el impacto de los costes y la distorsión del carbono en caso de que el resto del mundo no aplicase el enfoque de la UE con respecto a la tarificación del carbono y los CAS; 3º) Además, dado que no es posible una mayor ecologización del transporte aéreo si no se producen importantes avances en el desarrollo de tecnología y estos son adoptados por el mercado, destinar los ingresos de los derechos de emisión del RCDE UE adquiridos por los operadores de aeronaves a inversiones en I+D exclusivamente en el sector de la aviación; 4º) garantizar la igualdad de trato a todos los operadores de aeronaves, con independencia de su origen (quizás el reto más importante del sistema actual). Teniendo en cuenta que no siempre es posible garantizar el pleno cumplimiento del CORSIA por parte de las aerolíneas de países terceros y que los procedimientos para lograrlo suelen ser muy prolongados, la Comisión debe disponer de los instrumentos necesarios para imponer el RCDE UE a dicho operador aéreo, como medida temporal inmediata, actuando siempre que se produzca una distorsión de la competencia o una amenaza de perjuicio para el operador aéreo europeo como consecuencia de este incumplimiento. Esto debería hacerse en lugar de las exenciones del CORSIA concedidas a las compañías aéreas europeas, ya previstas en la propuesta de la Comisión o en combinación con estas; 5º) Por último, pero no por ello menos importante, considerar que ha llegado el momento de fijar una revisión de las normas actuales que salvaguarden el mercado frente a cualquier especulación futura para evitar las elevadas fluctuaciones del precio del carbono, como ha podido verse lamentablemente en los últimos meses.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

invertidos en reducciones de emisiones en los países que participan en el CORSIA. Se ha llegado a un acuerdo que prepara efectivamente el logro del objetivo de reducir las emisiones del transporte en un 90 % de aquí a 2050. Permitirá abordar las emisiones de la aviación dentro de la UE, pero también fuera de ella, armonizando adecuadamente el RCDE UE con el CORSIA[25], y garantizando que las compañías aéreas que operan vuelos en las mismas rutas reciban el mismo trato. El Parlamento Europeo y el Consejo han alcanzado un acuerdo para eliminar por completo las asignaciones gratuitas de derechos de emisión de CO_2 en 2027 con el fin de garantizar que el sector contribuya a alcanzar los objetivos climáticos[26].

En lo que aquí interesa hay que destacar que las islas pequeñas, pequeños aeropuertos y regiones ultraperiféricas podrán cubrir la diferencia de precios entre el queroseno y los combustibles contemplados con el 100 % de derechos de emisión de CAS, a fin de garantizar en estos lugares con limitaciones específicas de suministro la disponibilidad de dichos combustibles. Para todos los demás aeropuertos, la cobertura de la diferencia de precios se modulará en función del tipo de combustible: 95 % de combustibles renovables de origen no

25. https://www.consilium.europa.eu/es/policies/climate-change/reform-eu-ets/. En https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2022/12/07/ets-aviation-council-and-parliament-strike-provisional-deal-to-reduce-flight-emissions/, se añade la siguiente información: «El Consejo y el Parlamento acordaron que, tras la 42.ª Asamblea de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI, que elaboró el CORSIA), prevista para 2025, la Comisión evaluará si la aplicación del CORSIA por parte de los operadores es suficiente para reducir las emisiones de la aviación a la luz del objetivo del Acuerdo de París. Si el CORSIA cumple sus objetivos, la Comisión presentará una propuesta al Consejo y al Parlamento para ampliar la aplicación del principio de ruptura clara. Si el CORSIA no es suficiente, la Comisión presentará una propuesta para hacer extensivo el RCDE a todos los vuelos procedentes del EEE. A partir del próximo año se mejorará la transparencia de los datos sobre emisiones del CORSIA y se incluirán salvaguardias para proteger la información delicada desde el punto de vista comercial».

26. Ibidem. «Los colegisladores acordaron ir eliminando los derechos de emisión gratuitos para el sector de la aviación del modo siguiente: 25 % en 2024, 50 % en 2025 y 100 % en 2026. Esto significa que a partir de 2026 los derechos se subastarán plenamente. En cuanto a la utilización de los ingresos, los colegisladores acordaron transferir 5 millones de derechos de emisión del sector de la aviación al Fondo de Innovación. El Consejo y el Parlamento también acordaron reservar 20 millones de derechos de emisión gratuitos para incentivar la introducción de combustibles que constituyen a corto plazo una vía prometedora para descarbonizar la aviación. Los negociadores han acordado reservar 20 millones de derechos de emisión, entre el 1 de enero de 2024 y el 31 de diciembre de 2030, para los operadores de aeronaves comerciales que aumenten el uso de combustibles de aviación sostenibles (FAS), como el hidrógeno procedente de fuentes de energía renovables, los combustibles renovables de origen no biológico y los biocombustibles avanzados. Los colegisladores acordaron que todos los combustibles contemplados en la iniciativa «ReFuelEU», excepto los derivados de combustibles fósiles, podrán optar a los derechos de emisión para combustibles de aviación sostenibles (CAS). El mecanismo estará en funcionamiento hasta 2030. Los efectos distintos del CO_2 que tiene la aviación en el clima son al menos tan importantes como los del CO_2 por sí solo. El acuerdo establece que la Comisión aplicará un sistema de seguimiento, notificación y verificación para los efectos distintos del CO_2 que tenga la aviación a partir de 2025. A más tardar en 2027, la Comisión presentará un informe basado en dicho sistema y, a más tardar en 2028, tras una evaluación de impacto, presentará una propuesta sobre los efectos distintos del CO_2.»

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

biológico; 70 % de biocombustibles avanzados; y el 50 % para otros combustibles contemplados. Además, en el acuerdo se tienen en cuenta las circunstancias geográficas específicas y, en este contexto, se proponen algunas excepciones transitorias para las regiones ultraperiféricas.

Es en este punto donde se produce el problema que interesa subrayar. Dentro del Parlamento Europeo se ha buscado una solución para que Canarias quede exenta del pago de los derechos de emisión en sus vuelos. En este sentido hay que destacar el acuerdo alcanzado por los grupos popular, socialdemócrata, el Grupo Renew y algunos eurodiputados del grupo de la Izquierda para aprobar el tratamiento singular de las RUP en el transporte aéreo hasta 2030. De este modo se apoya una enmienda para que, como ocurre ahora y al igual que otros destinos ultraperiféricos —como Azores y Madeira—, queden al margen hasta esa fecha del régimen de comercio de los derechos de emisión de CO_2 que se aplicará al transporte aéreo, en todos los vuelos siempre que su origen o destino esté en un país del Espacio Económico Europeo.

El problema reside en que la excepción se ciña en su aplicación, como propone la Comisión, a los vuelos que se operan entre las Islas Canarias y las conexiones con el resto del territorio nacional hasta 2030 por su carácter ultraperiférico, no así a los vuelos que conectan Canarias con el resto de países de la Unión. El acuerdo provisional alcanzado por Consejo y el Parlamento Europeos no contempla la ampliación, sino la eliminación de la «excepción canaria»

El acuerdo provisional aún no ha sido formalizado por los Estados miembros, por lo que se entiende desde el sector que es de suma importancia la exención total para el archipiélago y que el Gobierno español actúe con rapidez en Bruselas pues el daño o fracaso negociador para Canarias, cuya economía está directamente vinculada al sector turístico, sería enorme y repercutiría además de forma clara en la competitividad de España en su conjunto como destino turístico, tal y como se va a explicar con detalle en el punto siguiente.

5. CONCLUSIÓN DESDE LA ÓPTICA DE LA POLÍTICA TURÍSTICA

Como se ha dicho en el Informe del Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos de España, arriba citado, «el sector aeronáutico se identifica como un elemento clave para cohesión social y regional, promoviendo el turismo, la actividad económica y conectando a las personas». Esta afirmación es totalmente cierta en el caso de Canarias. Esta Comunidad autónoma española siempre ha manifestado su compromiso para trabajar por lo que se denomina en los tiempos presentes «la transformación verde, por el medio ambiente». Pero esto no impide que en las Islas se olviden del eterno problema de la fiscalidad, también verde, de la UE. Por eso desde allí se ha recordado su dependencia de los medios de transporte marítimos y aéreos dada su condición de insularidad y que una futura «tasa verde» al transporte aéreo y marítimo afectaría «gravemente» al

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

motor de su economía al tocar de lleno a uno de sus sectores estratégicos: el turismo.

Entrando ya de lleno en el tema que nos ocupa hay que tomar muy en cuenta el Informe presentado recientemente por Deloitte bajo el título: «Volando hacia un futuro sostenible. Un análisis del coste socioeconómico para España debido al solapamiento de medidas sobre el sector aéreo»[27]. Aquí se advierte de las graves consecuencias que tendría para las Canarias la aplicación de la propuesta que se ha estudiado en el punto anterior al sector aéreo que constituye un pilar fundamental del turismo y generador de empleo y riqueza. No es de extrañar que se hable allí de la generación de «un gran daño» para el turismo, el empleo y la economía de Canarias. El perjuicio económico para las Islas de una tasa verde sobre los vuelos resulta evidente desde la perspectiva del sector turístico por los siguientes motivos:

1º) supondría un importante lastre para la competitividad del sector aéreo. Esa competitividad se perdería porque las medidas medioambientales arriba citadas implican un encarecimiento evidente del precio de los billetes y, por ende, de los costes de viaje al encarecer los traslados en avión desde los principales mercados emisores con destino a Canarias. Y ello todavía más en la situación económica en la que nos encontramos, agravada por la crisis económica derivada del actual conflicto bélico en Europa[28] que, precisamente,

27. https://aviaciondigital.com/wp-content/uploads/2022/09/Informe-de-Deloitte.-Volando-hacia-un-futuro-sostenible..pdf.

28. En https://aviaciondigital.com/consecuencias-macroeconomicas-para-el-transporte-aereo-la-guerra-de-ucrania/, se recogen las apreciaciones del Director General de la IATA, Willie Walsh, al respecto de cómo la actual guerra en Ucrania ha afectado a la aviación de muchas maneras. En lo que aquí nos interesa, apunta que la guerra ha provocado una enorme volatilidad en el precio del petróleo, destacando que: «Cuando hicimos nuestra más reciente previsión financiera del sector el pasado otoño, esperábamos que la industria aérea perdiera 11.600 millones de dólares en 2022 con el crudo Brent a 67 dólares/barril y el combustible representando el 20% de los costes«, dice Walsh. «El precio del petróleo se ha disparado hasta rozar los 130 dólares/barril. Y ha sido volátil dentro del rango de 95 a 110 dólares durante un mes. Dado que el combustible es el mayor coste variable de las aerolíneas, absorber una subida de precios tan masiva justo cuando el sector está luchando por salir de la crisis de dos años de COVID-19 es un reto enorme. Si el precio del petróleo se mantiene tan alto, es razonable esperar que con el tiempo se refleje en los rendimientos de las aerolíneas«. También reflexiona sobre otras consecuencias negativas [la alteración o cierre del tráfico aéreo y de pasajeros ucraniano y ruso, la afectación de los sistemas de liquidación de la IATA, que procesan las transacciones entre las aerolíneas y las agencias de viajes, y de las franjas horarias de los principales aeropuertos del mundo (Muchas quedarán sin utilizar y otras se verán afectadas por la reprogramación y la prolongación de los tiempos de vuelo) y la potencial problemática de seguridad (como la prohibición de exportar piezas de repuesto para las aeronaves. La prohibición de la exportación de estos artículos podría afectar a la seguridad de la aviación de todas las aeronaves que operen en el espacio aéreo ruso o transiten por él. Esto incluye, por ejemplo, a las aeronaves que puedan necesitar desviarse a aeropuertos rusos en caso de emergencia)]. Por todo ello concluye que «es difícil predecir cómo se desarrollará esta trágica guerra, pero las implicaciones para la aviación a nivel mundial son significativas, incluso si el impacto directo en el mercado es limitado».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ha generado una inflación de costes por el encarecimiento de las materias primas[29].

2º) como consecuencia lógica de lo anterior, se produciría una reducción en el número de turistas internacionales y el subsiguiente impacto económico. Esto ya se ha visto en múltiples ocasiones. Las reservas a las islas se resienten en la medida en que los precios se incrementan.

3º) se afectaría igualmente la conectividad aérea de Canarias con origen y destino en el archipiélago con la Península y con Europa porque la eliminación de la exención de los derechos de emisión haría que las compañías aéreas se replanteasen la viabilidad de determinadas rutas sometidas ahora a un sobrecoste que antes no tenían. Existe un riesgo patente de que las compañías aéreas en general, no sólo las low-cost, visualicen mejor un desvío hacia otros destinos turísticos competidores de España dentro y fuera del Mediterráneo.

Por todo ello el citado Informe de Deloitte pone el acento en la más que probable posibilidad de que el sector turístico canario experimente una pérdida importante en los próximos años tanto en el número de turistas como en el de empleos, así como un recorte en su PIB para 2030 como consecuencia de la aplicación de los derechos de emisión al sector aéreo que opera con unas Islas cuya principal base económica es su turismo. Por tanto, se concluye que este tipo de medidas fiscales y medioambientales no serían precisamente positivas.

Súmese a ello, además, como hemos señalado antes, las consecuencias de la guerra en Europa y la interminable pandemia, máxime con las malas noticias que recientemente vienen de China. Desde luego, no debe olvidarse al valorar la regulación de esta cuestión que el sector turístico y el aéreo ya se habían visto muy afectados debido a la reciente pandemia, que parece no tener fin[30]. Justa-

---

29. SAMUELSON, P. A y NORDHAUS, W. D: «*Economía*». Mc Graw Hill. México. 1987, pp.294 y 295, precisamente en su momento pusieron como ejemplo de inflación de costes la crisis económica de 1973 y el aumento del precio de las materias primas como el petróleo y el trigo.

30. BANDERA AGUILAR, Y: «El impacto del COVID-19 en el sector aeronáutico español». https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2020/tfg_287360/TFG_Yainet_Bandera_Aguilar.pdf. TORREJÓN PLAZA, P: «Tráfico aéreo impactado por la covid-19. Recuperación en un mundo global», Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial. Nº 2 (Septiembre 2022), pp.155 y 159, subraya que «la aplicación de las recomendaciones sanitarias de la OMS y procedimentales en la aviación de la OACI, permitieron eliminar las restricciones casi totales de los vuelos, permitiendo recuperar en numerosos destinos la movilidad del turismo y el comercio por vía aérea» y que «la temporada alta de viajes de verano en el hemisferio norte será fundamental para toda la aviación y el turismo y es el momento de prepararse para poder atender la demanda esperada». En https://aviaciondigital.com/europa-busca-salvar-el-turismo-y-la-industria-aeronautica-ante-la-crisis-del-coronavirus/, se explica lo siguiente: «Diversos gobiernos en todo el mundo van trazando un plan de reactivación económica en plena pandemia del coronavirus para evitar una afectación mayor de la crisis sanitaria. Uno de los sectores a rescatar es el del turismo, y dentro del mismo el área de la industria aeronáutica, detenida actualmente ante la prohibición prácticamente generalizada de operar vuelos con normalidad ante el riesgo de difusión del coronavirus.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

mente, en la Opinión de la Comisión de Transportes y Turismo que se ha citado arriba se dice que es necesario tener en cuenta las numerosas dificultades a las que se enfrenta el sector de la aviación de la Unión, debido a la crisis de la pandemia de COVID-19 todavía en curso,

Tampoco debe perderse de vista que desde las instituciones públicas y desde el sector privado[31] de las Islas y de España se ha reclamado al Gobierno Central una política activa ante la UE en defensa de los intereses canarios (la denominada «excepción canaria») que, en última instancia, son también los de España en su conjunto porque, como deja bien patente el citado Informe de Deloitte, ese impacto catastrófico para las cifras macroeconómicas de la Comunidad autónoma se extendería sin duda con un efecto mucho mayor al conjunto de la economía nacional igualmente tocando los mismos ámbitos (número de turistas, empleos y PIB). No habría remedio para frenar un crecimiento necesario del sector turístico.

Debe tenerse aquí en cuenta más que nunca lo que dice el artículo 45.2 de la CE cuando afirma que la obligación de los poderes públicos de defender el medio ambiente debe hacerse no olvidando la «indispensable solidaridad colectiva», como dice expresamente la literalidad de su texto, en la cual hay que apoyarse. En este caso toca tener esa solidaridad con el archipiélago por parte del resto de España. Régimen solidario que puede plasmarse en buscar un acuerdo en el nivel europeo que permita demorar lo más posible la aplicación a Canarias del régimen general de derechos de emisión y que promueva incentivos para uso de combustibles sostenibles, financiando un 100% su sobrecoste en los

---

Una de estas estrategias encaminadas a este fin se recoge en el informe de ESADE 'Viajes por la zona verde: una estrategia paneuropea para salvar el turismo', La propuesta es la de permitir la movilidad de personas entre «zonas verdes» de diferentes países europeos a través de una red de regiones certificadas por instituciones europeas. Esta iniciativa podría suponer una tabla de salvación para el sector turístico este verano en zonas que se benefician históricamente del mismo, como el sur de Europa y el arco del Mediterráneo. Según la Organización Mundial del Turismo (OMT) las pérdidas por el coronavirus podrían estar bastante por encima de los 900.000 millones de dólares y poner en riesgo más de 100 millones de puestos de empleo directos. La estrategia propuesta por ESADE está basada en desconectar áreas geográficas y prohibir viajes innecesarios entre ellas. Este enfoque, que ya están observando en países como Francia y España, refleja la propuesta de ESADE de zonificación «verde», etiquetando cada región como roja (virus no bajo control) o verde (virus bajo control) para evitar la expansión del coronavirus en todo el territorio y permitir que la actividad económica se reinicie a un nivel más local tan pronto como sea seguro hacerlo, tal y como está aplicando España».

31. Por una simple cuestión de equidad y justicia social los actores afectados han insistido en la necesidad de ayudar al sector turístico canario. Así, varias organizaciones empresariales de las islas (la Asociación Canaria de Agencias de Viajes y Turoperadores, la Asociación Canaria de Viviendas Vacacionales, FEHT, Ashotel, Asofuer y FTL) han expresado su preocupación ante las consecuencias que traerá consigo para Canarias la entrada en vigor del sistema general de derechos de emisión y se ha echado de menos una postura más enérgica de nuestro país en las negociaciones comunitarias. También se puede citar aquí a la Asociación de Líneas Aéreas (ALA). Desde el plano institucional, aparte del Gobierno de Canarias, hay que hacer referencia a la Mesa del Turismo de España y a la Conferencia de Presidentes de las RUP (que incluye nueve regiones ultraperiféricas de la UE) que confirmaron defender un pacto para que a dichas Regiones no se les aplicase, al menos hasta 2030, las tasas aéreas por emisión de dióxido de carbono).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

vuelos internacionales con Canarias que, de esta manera, podrían quedar exentos de esta forma de fiscalidad verde. Ello sin olvidar que, como pasa con las energías renovables en general, se estaría fomentando un bien (combustibles sostenibles) que engarza plenamente con el interés general[32] de proteger el medio ambiente. Pero no debe olvidarse ponderar que forma parte también de ese interés general la supervivencia del sector turístico canario dado su peso en la economía de las Islas. Además, el «interés general» del artículo 103.1 de la Constitución y su mencionado artículo 45 no pueden interpretarse olvidando lo que dice el artículo 130 de nuestra Carta Magna que «los poderes públicos atenderán a la modernización y desarrollo de todos los sectores económicos… a fin de equiparar el nivel de vida de todos los españoles». Esa referencia a *«todos los sectores»*, obviamente incluye el turismo. La expresión *«atenderán»,* que implica según su definición, «tener en cuenta o en consideración algo» o mirar por algo, o cuidar de ello», supone un mandato a los poderes públicos de intervenir mediante medidas de fomento o estímulo[33].

Como reflexión final hay que decir que si fracasa esta estrategia quizás habrá que plantearse un enfoque de la política turística que aproveche un nuevo contexto, en principio hostil, para centrarse en la promoción de un turismo verde y menos masificado[34], haciendo hincapié en el hecho de que, al final, las Islas se han incluido en ese marco general. Es cierto que existe un colectivo de turistas europeos que valoran las políticas favorables al medio ambiente y que, quizás, serían sensibles al sacrificio de una región con una importante población siempre históricamente castigada por su ubicación geográfica alejada del continente y por poseer una economía con cierta fragilidad que merece todo el apoyo posible para defender su viabilidad económica[35].

---

32. El Derecho administrativo debe tratar de intentar llegar a un equilibrio entre los dviersos intereses generales en presencia. Como señala FERNÁNDEZ FARRERES, G: «Sistema de Derecho Administrativo I». 6ª Ed. Cizur Menor (Navarra). Civitas Thomson Reuters. 2022, p.50, con la expresión «intereses generales» que aparece en el artículo 103 de la Constitución, se recoge una «fórmula… de notable imprecisión, ya que, a la vista de su fuerte componente ideológico, permite muy diversas opciones; aunque, a la vez, no es menos cierto que esa misma formulación, dada su flexibilidad, resulta sumamente útil».

33. Sobre la política de fomento en materia de turismo puede verse PÉREZ FERNÁNDEZ, J. M (Dir.): *«Derecho Público del Turismo»*. Thomson-Aranzadi. Cizur Menor (Navarra). 2004, pp.3231 a 342. Se destaca aquí que la política de fomento en materia de turismo está ligada «a la propia evolución de la organización administrativa en materia de turismo, por lo cual su historia es prácticamente la misma».

34. BAUZÁ MARTORELL, F. J: «Limitaciones territoriales y medioambientales al turismo: Capacidad de carga y capacidad de acogida». Revista Internacional de Derecho del Turismo. RIDETUR. Vol. 3. Nº. 1, 2019, p.32, explica que «las últimas temporadas estivales han permitido constatar un turismo de masas, que colapsa fundamentalmente los núcleos de las ciudades, con evidentes repercusiones para la población residente: por un lado, el turismo estimula el comercio y la oferta complementaria, si bien por otro afecta al consumo de recursos energéticos e hidrológicos, encarece el precio de la vivienda para los vecinos, y hasta plantea problemas de orden público».

35. Puede ser interesante la experiencia del aeropuerto de Hong Kong tal y como se explica en el estudio arriba citado de IRIA ÁLVAREZ GILDAVID, I, QUESADA JIMÉNEZ, J y GUILLERMO VELANDIA, M.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

6. BIBLIOGRAFÍA

ALONSO GARCÍA, R: *«Sistema jurídico de la Unión Europea».* 4. ed. Cizur Menor (Navarra). Civitas. 2014.

BANDERA AGUILAR, Y: «El impacto del COVID-19 en el sector aeronáutico español». https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2020/tfg_287360/TFG_Yainet_Bandera_Aguilar.pdf.

BAUZÁ MARTORELL, F. J: «Limitaciones territoriales y medioambientales al turismo: Capacidad de carga y capacidad de acogida». *Revista Internacional de Derecho del Turismo. RIDETUR.* Vol. 3. Nº. 1, 2019. pp. 31-48.

BETANCOR RODRÍGUEZ, A: *«Derecho ambiental»,* Madrid. La Ley, 2014.

CASTRO ÁLVAREZ, O: *«Estudio de la efectividad medioambiental de medidas restrictivas a los vuelos domésticos en España».* Informe del Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos de España. Julio de 2021. https://www.coiae.es/publico/files/INFORME_VUELOS_DOMESTICOS.pdf.

CHELSEA BALDINO, C y MUKHOPADHAYA, J: «Considerations for the ReFuelEU aviation trilogue». https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/09/refueleu-definitions-trilogue-sep22.pdf.

GARCÍA MENÉNDEZ, M: «Rumbo hacia una aviación sostenible». *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial.* Nº 1 (Septiembre 2021), pp.167-179.

FERNÁNDEZ FARRERES, G: *«Sistema de Derecho Administrativo I».* 6ª Ed. Cizur Menor (Navarra). Civitas Thomson Reuters. 2022.

GÓMEZ-FERRER RINCÓN, R: *«La desvinculación como técnica de regulación (De las transferencias de aprovechamiento urbanístico al comercio de derechos de emisión)».* Civitas-Thomson Reuters. Cizur Menor (Navarra). 2018.

IRIA ÁLVAREZ GILDAVID, I, Quesada Jiménez, J y Guillermo Velandia, M: «Diagnóstico de la situación presente del HKIA 23». *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial.* Nº 2 (Septiembre 2022). pp.237-260.

LOZANO CUTANDA, B. (dir.): *«Tratado de Derecho ambiental».* Ediciones CEF. Madrid. 2014.

PAPER de la I cumbre del clima en el sector aeronáutico Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos de España. 30 de abril de 2021.

PÉREZ FERNÁNDEZ, J. M (Dir.): *«Derecho Público del Turismo».* Thomson-Aranzadi. Cizur Menor (Navarra). 2004.

SAMUELSON, P. A y NORDHAUS, W. D: *«Economía».* Mc Graw Hill. México. 1987.

SANTANDREU CAPON, F: «Problemas jurídico-medioambientales en relación con el aeropuerto de Barajas». *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial.* Nº 2 (Septiembre 2022). pp.215-236.

---

op.cit. pp.248 y 256. Relacionado con el turismo ponen de relieve que «medidas provenientes del continente como liberalizar la política de viajes o el desarrollo de la Approved Destination Status (ADS), hacen que se espere un impulso fuerte al mismo. Esto implica un aumento de pasajeros esperable en el aeropuerto que provoca la necesidad de mejora del estado… A mayores de lo comentado, dentro del ámbito social, se busca una capacidad acorde al volumen turístico…»

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

SANZ RUBIALES, I (Coord,): *«Cambio climático y Unión Europea (Presente y futuro del mercado europeo de emisiones)».* Tirant lo Blanch. Valencia. 2014.

SORIANO GARCÍA, J. E y BRUFAO CURIEL, P: *«Claves de Derecho Ambiental I, II y III».* Iustel. Madrid. 2011.

TORREJÓN PLAZA, P.: «Tráfico aéreo impactado por la covid-19. Recuperación en un mundo global». *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial.* Nº 2 (Septiembre 2022). pp.149-162.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

EL CERTIFICADO DE OPERADOR DE TRANSPORTE AÉREO COMERCIAL

THE CERTIFICATE OF OPERATOR OF THE COMMERCIAL AIR TRANSPORT

Dr. D. Eliseo Sierra Noguero
https://www.linkedin.com/in/eliseo-sierra-noguero-662346b0/

Profesor Agregado de Derecho Mercantil de la
Universidad Autónoma de Barcelona,
Acreditado a Catedrático Contratado

eliseo.sierra@uab.cat

https://orcid.org/0000-0002-6023-690X

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 2. EL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL DE 1944 Y SU ANEXO 6 SOBRE OPERACIÓN DE AERONAVES (PARTES I Y III). 3. DERECHO COMUNITARIO: REGLAMENTO BASE Y REGLAMENTO (UE) 965/2012 (AIR OPS). 4. CERTIFICADO DE OPERADOR AÉREO ESTABLECIDO, RESIDENTE O CON UN CENTRO DE ACTIVIDAD PRINCIPAL EN ESPAÑA POR LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA. 4.1. Procedimiento de solicitud. 4.2. Algunas aprobaciones específicas. 4.2.1. Transporte de mercancías peligrosas. 4.2.2. Lista de equipo mínimo. 4.2.3. El Programa de mantenimiento de la aeronave. 5. ACREDITA-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

CIÓN DE OPERADORES EXTRACOMUNITARIOS DE AERONAVES DE TRANSPORTE COMERCIAL. 6. CONCLUSIONES. 7. BIBLIOGRAFÍA. 8. JURISPRUDENCIA.

Resumen: En este artículo se analiza el régimen jurídico de la autorización administrativa para dedicarse a las operaciones de transporte aéreo comercial (*Commercial Air Transport*, CAT), que incluyen los servicios aéreos internacionales regulares y no regulares de transporte de pasajeros, mercancías o correo, efectuadas por remuneración o arrendamiento. Esta autorización se plasma en la concesión del certificado de operador aéreo (*Air Operator Certificate*), que es imprescindible para obtener también la licencia de explotación (*Operating Licence*) como compañía aérea dedicada al transporte aéreo comercial. No se analizan, en cambio, los requisitos para obtener la licencia de explotación.

Abstract: *This article analyzes the legal regime of the administrative authorization to engage in Commercial Air Transport (CAT), which include regular and non-scheduled aircraft operation to transport passengers, cargo or mail for remuneration or other valuable consideration. This authorization takes place through the granting of the Air Operator Certificate (AOC), which is essential to also obtain the Operating Licence as an airline dedicated to commercial air transport. Operating licence's requirements are not here analyzed.*

Palabras Clave: Operaciones aéreas, AIR-OPS, Transporte aéreo comercial, Certificado de Operador Aéreo, Agencia Estatal de Seguridad Aérea, Reglamento (UE) 965/2012

Key Words: *Air Operations, AIR-OPS, Commercial Air Transport, Air Operator Certificate, Spanish Agency of Air Safety, Regulation (UE) 965/2012*

1. INTRODUCCIÓN

El anexo 19, sobre Gestión de la Seguridad Operacional, del Convenio de Chicago relativo a la aviación civil internacional, de 6 de diciembre de 1944, define la seguridad operacional como «*el estado en el que los riesgos asociados a las actividades de aviación relativas a la operación de las aeronaves, o que apoyan directamente dicha operación, se reducen y controlan a un nivel aceptable*» (capítulo 1, Definiciones).

El art. 22.1.A) Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea, establece que «*La función de inspección aeronáutica abarca los ámbitos que a continuación se indican: A) En relación con la seguridad operacional: 1.º Personal aeronáutico. 2.º Operación de aeronaves. 3.º Aeronavegabilidad. 4.º Medicina y formación aeronáuticas*».

Nos centramos específicamente en la «operación de aeronaves». Se trata de una actividad de riesgo, que el ordenamiento jurídico admite, siempre que se cumplan las condiciones técnicas, personales, financieras y de otra índole que imponga la

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

legislación respectiva. Como veremos a continuación, la coordinación entre tres niveles (internacional, comunitario y estatal) supone que el operador habrá de cumplir normas exigentes para aminorar en lo posible dicho riesgo y para que la operación de la aeronave se realice con seguridad. Especialmente estrictas son las normas internacionales y comunitarias de las aeronaves dedicadas al transporte aéreo comercial. Para las aeronaves dedicadas a otros fines, normalmente de menor tamaño, si no hay regulación internacional o comunitaria aplicable, rige el Derecho nacional del Estado de matrícula de la aeronave.

Además, el análisis se centra en un tipo específico de aeronaves: las dedicadas al transporte aéreo comercial, actividad conocida en inglés como *Commercial Air Transport* y, también por su acrónimo CAT. Especialmente en el certificado de operador aéreo que es necesario para dedicarse a esta actividad comercial al amparo de una licencia de explotación. También se tratan algunas aprobaciones específicas adicionales del operador de aeronaves dedicadas al transporte aéreo comercial.

Cuando la aeronave se utiliza en el transporte comercial por avión de personas, mercancías o correo, el operador debe disponer, *además* del citado certificado de operador aéreo, que incluya las aeronaves que opera, de una licencia de explotación para llevar a cabo operaciones de transporte aéreo comercial (pasajeros, mercancías y/o correo) con aviones y/o helicópteros a cambio de remuneración o de cualquier otro tipo de contraprestación económica [art. 3.24 Reglamento (UE) 2018/1139]. Recibe en estos casos la denominación legal de «compañía aérea», «air carrier», «vettore», «transporteur», etc., según las diversas traducciones del Reglamento AIR OPS. El certificado de operador aéreo y la licencia de explotación con arreglo al Reglamento (CE) 1008/2008 se emiten al mismo tiempo, tal y como informa AESA. Sin el certificado de operador aéreo, no se podría emitir tampoco la licencia de explotación[1].

El certificado de operador aéreo y la licencia la emiten las autoridades estatales del Estado de la Unión Europea del cual el operador esté domiciliado, resida o tenga un centro de actividad principal. En ese momento se convierte en «Compañía aérea comunitaria». El operador recibe certificados que serán válidos en otros países de la Unión Europea, por lo que es esencial tener normas comunes. Es decir, por ejemplo, si la Agencia Estatal de Seguridad Aérea otorga el certificado de operador aéreo y la licencia de explotación a Vueling, como empresa establecida en España, la convierte en empresa comunitaria con posibilidad de operar en todo el territorio de la Unión Europea e incluso concursar para servir líneas regulares desde otro país diferente de España con países extracomunitarios

1. Entre otros autores, FALCÓN, J. F. (2005), «Las compañías de transporte aéreo. Régimen de autorización y control. Libertad de comercio y tráfico (las cinco libertades). Régimen jurídico de la aviación deportiva. Los servicios en tierra. El «Handling», En A. MENÉNDEZ (Dir.), *Régimen jurídico del transporte aéreo* (343-396), Boeing, Instituto de la Empresa Business Chol, Thomson Civitas, p. 359, señala que, entre los requisitos para obtener la licencia de explotación, hay que disponer del certificado de operador aéreo. La Sentencia de la Audiencia Provincial de Granada, Sección 1, de 20 de octubre de 2020 (Cendoj 18087370012020100242), indica también que el certificado es necesario para obtener la licencia de explotación.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

si tiene una sucursal o filial en el otro país comunitario en ejercicio del derecho de establecimiento.

2. EL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL DE 1944 Y SU ANEXO 6 SOBRE OPERACIÓN DE AERONAVES (PARTES I Y III)

El art. 37 Convenio de Chicago, llamado «adopción de normas y procedimientos internacionales», dispone que cada Estado contratante se compromete a colaborar, a fin de lograr el más alto grado de uniformidad posible, en las reglamentaciones, normas, procedimientos y organización relativos a las aeronaves, en todas las cuestiones en que tal uniformidad facilite y mejore la navegación aérea.

El art. 38 Convenio de Chicago añade que cualquier Estado que considere impracticable cumplir, en todos sus aspectos, con cualesquiera de tales normas o procedimientos internacionales, o concordar totalmente sus reglamentaciones o métodos con alguna norma o procedimiento internacionales, después de enmendados estos últimos, o que considere necesario adoptar reglamentaciones o métodos que difieran en cualquier aspecto particular de lo establecido por una norma internacional notificará inmediatamente a la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) las diferencias entre sus propios métodos y lo establecido por la norma internacional.

Por su parte, el anexo 6 del Convenio de Chicago comprende 3 partes, estando dos de ellas dedicadas al transporte aéreo comercial[2]:

- *Parte I. Transporte aéreo comercial internacional. Aviones*. Su contenido son las normas y prácticas recomendadas adoptados por la Organización de la Aviación Civil Internacional, como normas mínimas aplicables a la operación de aviones por los explotadores autorizados a realizar operaciones de transporte aéreo comercial internacional (capítulo 2). Estas operaciones de transporte aéreo comercial internacional incluyen *los servicios*

2. La parte II, en cambio, se dedica a la *Aviación general internacional. Aviones*. La «aviación general» es definida como aquella operación de aeronave distinta de la de transporte aéreo comercial o de la de trabajos aéreos (capítulo 1.1, definiciones). Esta Parte II se aplica a las operaciones de la aviación general internacional con aviones con una masa máxima certificada de despegue de más de 5.700 kg (calificado como avión grande por estas normas y prácticas recomendadas); o en aviones equipados con uno o más motores turborreactores (art. 3.1.1). A ésta se añaden requisitos adicionales para aviones grandes y de turborreactor y operaciones de la aviación corporativa (capítulo 1.2, «aplicación»). Define la operación de la aviación corporativa como la explotación o utilización no comercial de aeronaves por parte de una empresa para el transporte de pasajeros o mercancías como medio para la realización de los negocios de la empresa, para cuyo fin se contratan pilotos profesionales. En general, las normas de seguridad son menos rigurosas y se llevan a cabo con más libertad que las operaciones de transporte aéreo comercial sujetas a la Parte I del anexo 6 del Convenio de Chicago.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

aéreos internacionales regulares y no regulares de transporte de pasajeros, mercancías o correo, efectuadas por remuneración o arrendamiento (preámbulo, «Aplicación»). El anexo rige tanto para los aviones grandes, como para los pequeños, que se distinguen según su masa máxima certificada de despegue sea mayor o igual/inferior a 5.700 kilogramos. Sin embargo, hay normas y prácticas recomendadas distintas según este parámetro de masa, naturalmente más exigentes para los aviones grandes. Incluye reglas sobre operaciones de vuelo; limitaciones de utilización de las performances del avión; instrumentos, equipo y documento de vuelo del avión; equipo de comunicaciones y de navegación a bordo; mantenimiento del avión; tripulación de vuelo del avión; encargado de operaciones de vuelo/despachador de vuelo; manuales, libros de a bordo y registros; tripulación de cabina; seguridad, entre otras[3].

- *Parte III. Operaciones internacionales. Helicópteros*. Se aplica a las operaciones de los helicópteros dedicados a la aviación civil internacional, la aviación general y asimismo las operaciones del transporte aéreo comercial. El helicóptero es definido como el aerodino que se mantiene en vuelo principalmente en virtud de la reacción del aire sobre uno o más rotores propulsados por motor que giran alrededor de ejes verticales o casi verticales. Las normas y prácticas recomendadas de la Parte III se aplican a todos los helicópteros dedicados a operaciones de transporte aéreo comercial internacional o a operaciones de la aviación general internacional, pero no a los helicópteros dedicados a trabajos aéreos (capítulo 2, «aplicación»).

Por tanto, a nivel internacional, la parte I y III del anexo 6 del Convenio de Chicago l fijan las normas y prácticas recomendadas para las operaciones de transporte aéreo comercial con avión (parte I) y con helicóptero (parte III).

La Organización de la Aviación Civil Internacional ha adoptado estos anexos al Convenio de Chicago, pero carece de competencia normativa. Por ello, es necesaria la incorporación al ordenamiento de los Estados parte del Convenio de Chicago mediante las oportunas normas jurídicas nacionales[4].

En España, la incorporación de los normas y prácticas recomendadas del anexo 6 del Convenio de Chicago se realizó a través del derogado Real Decreto 220/2001, de 2 de marzo, que determinaba los requisitos exigibles para la reali-

3. BENITO, A. y ALONSO, G. (2022), *Transporte aéreo*, Garceta, p. 353, analizan la parte I, referida a las compañías y aeronaves que efectúan transporte aéreo comercial.

4. Las normas y prácticas recomendadas y otra reglamentación producida por la Organización de la Aviación Civil Internacional han sido calificadas como normas de *soft law*, en el sentido que carecen de la fuerza obligatoria propia de la norma jurídica (*hard law*). Así, DEMPSEY, P. (2017), *Public International Air Law*, WILLIAM S. Hein & Co., Inc. for the Centre for Research of Air and Space Law, McGill University, p. 79. En definitiva, la Organización de la Aviación Civil Internacional no tiene capacidad regulatoria.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

zación de las operaciones de transporte aéreo comercial por aviones civiles. El Estado español no actuaba aisladamente en esta incorporación, sino en el marco de la cooperación con las autoridades de otros Estados Europeos. En concreto, el Real Decreto seguía los requisitos conjuntos de aviación para las operaciones de transporte comercial aéreo -avión- (reglas JAR-OPS 1) acordados por las Autoridades Aeronáuticas Conjuntas (*Joint Aviation Authorities*, JAR[5]) para implementar en los Estados el anexo 6 del Convenio de Chicago[6].

3. DERECHO COMUNITARIO: REGLAMENTO BASE Y REGLAMENTO (UE) 965/2012 (AIR OPS)

Las actividades de regulación de las Autoridades Aeronáuticas Conjuntas han sido asumidas en la Unión Europea por la Agencia Europea de Seguridad Aérea a partir del Reglamento (CE) 1592/2002 (Reglamento Base), sobre normas comunes en el campo de la aviación civil y que condujo al establecimiento de la Agencia Europea de Seguridad Aérea[7], y hasta la actualidad. También en el transporte aéreo comercial, donde esta antigua forma de incorporación de los

5. Las Autoridades Aeronáuticas Conjuntas nació como un organismo asociado a la Conferencia Europea de Aviación Civil (CEAC, por *Conférence Européenne de l'Aviation Civile*, o ECAC, por *European Civil Aviation Conference*, ECAC). Las Autoridades Aeronáuticas Conjuntas se integran por las autoridades nacionales de aviación civil de los Estados europeos firmantes de los Acuerdos sobre la elaboración, aceptación y puesta en práctica de los requisitos conjuntos de aviación —JAR— (Chipre, 11 de septiembre de 1990). Las autoridades aeronáuticas de los Estados miembros han cooperado tradicionalmente dentro de esta organización para la elaboración, aceptación y puesta en práctica de los requisitos comunes para la gestión de la aviación civil, de acuerdo con el Convenio de Chicago y sus anexos. El resultado de esta cooperación interestatal de autoridades aeronáuticas nacionales han sido las denominadas JAR (*Joint Aviation Requirements*), sobre diversos temas: JAR-E (motores), JAR-FCL (licencias de personal de vuelo), JAR-OPS (operaciones), JAR-APU (equipos auxiliares de energía), JAR-21 (procedimientos de certificación para aeronaves y productos y piezas relacionados), etc. Su valor se debe al compromiso de todos los Estados miembros de adoptarlos en sus normas nacionales como únicos y exigirlos a las aeronaves matriculadas en ese Estado. En la actualidad, las Autoridaes Aeronáuticas Conjuntas ya no es organización regulatoria, pero continúa existiendo con otras tareas, como la formación de profesionales del ámbito aeronáutico. Su nombre actual es JAA TO (por *Training Organization*) y continúa como organismo adscrito a CEAC-ECAC.

6. Igualmente, DÍAZ RAFAEL, G. (2008), *Conocer el Derecho aeronáutico*, AENA, p. 71; MORILLAS JARILLO, M. J., PETIT LAVALL, M. V. y GUERRERO LEBRÓN, M. J. (2014), *Derecho aéreo y del espacio*, Marcial Pons, p. 211-213 y SIERRA NOGUERO, E. (2020), *Manual de Derecho aeronáutico*, Tirant lo Blanch, p. 144

7. LÓPEZ QUIROGA, J. (2005), [La seguridad aérea y la inspección aeronáutica civil]. En A. MENÉNDEZ MENÉNDEZ (Dir.), *Régimen jurídico del transporte aéreo* (543-580), Boeing, Instituto de la Empresa Business School, Thomson Civitas, p. 540, señala que, desde los actos terroristas del 11-S, la producción normativa comunitaria en materia de seguridad ha resultado abundante. Significativamente cita el primer «Reglamento Base», es decir, el Reglamento (CE) 1592/2002, de 15 de julio, sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil y por el que se crea una Agencia Europea de Seguridad Aérea.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

requisitos del anexo 6 sobre operaciones de aeronaves del Convenio de Chicago ha sido superado por la labor normativa de la Unión Europea.

Primero, por el Reglamento (CE) 859/2008, de 20 de agosto de 2008, relativo a los requisitos técnicos y los procedimientos administrativos comunes aplicables al transporte comercial por avión (conocido como EU-OPS).

Y segundo, por el vigente Reglamento AIR OPS, comentado a continuación. En su virtud, la Unión Europea aprueba normas comunes sobre operaciones aéreas para el transporte aéreo comercial, de acuerdo con la Agencia Europea de Seguridad Aérea (*European Agency Aviation Safety Agency*, EASA).

El régimen comunitario vigente de las operaciones de aeronaves dedicadas al transporte aéreo comercial, sean del tamaño que sean, está compuesto por dos reglamentos esenciales: el vigente «Reglamento Base» y el el citado Reglamento AIR OPS.

Por un lado, el Reglamento Base es el Reglamento (UE) 2018/1139, del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2018 sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil y por el que se crea una Agencia de la Unión Europea para la Seguridad Aérea. Su art. 29 indica que la operación de aeronaves incluidas en su ámbito de aplicación debe cumplir con el anexo V («Requisitos esenciales de las operaciones aéreas»)[8] y, si procede, con los anexos VII («Requisitos esenciales de los aeródromos») y VIII [«Requisitos esenciales para la gestión del tránsito aéreo (GTA) y los servicios de navegación aérea (SNA) y para los controladores de tránsito aéreo].

El art. 30 Reglamento (UE) 2018/1139, titulado «Operadores de aeronaves», delimita su ámbito personal de aplicación. Dispone que se podrá exigir a los operadores de aeronaves establecidos, residentes o con un centro de actividad principal en el territorio de uno de los Estados miembros de la Unión Europea que declaren su capacidad y su disponibilidad de medios para cumplir las obligaciones asociadas con la operación de aeronaves y que sean titulares de un certificado, expedido previa solicitud, y que especifique las facultades concedidas al operador de aeronaves. Este certificado, señala el precepto, es susceptible de ser limitado, suspendido o revocado cuando su titular ya no satisfaga las normas y procedimientos de expedición y mantenimiento de éste[9].

---

8. Incluye consideraciones generales; preparación del vuelo; operaciones de vuelo; actuaciones de la aeronave y limitaciones operativas; instrumentos, datos y equipos; mantenimiento de la aeronavegabilidad y compatibilidad medioambiental de los productos; miembros de la tripulación; requisitos adicionales para el transporte aéreo comercial y otras operaciones sujetas a unos requisitos de certificación o declaración que se realizan con aeroplanos, helicópteros o aeronaves de rotor basculante.

9. Por ejemplo, en España, la Sentencia de la Audiencia Nacional, Sala de lo Contencioso, Sección 8, de 24 de enero de 2023 (Cendoj 28079230082023100050), desestima el recurso de apelación formulado contra la decisión del Juzgado Central de lo contencioso-administrativo de declarar inadmisible el recurso interpuesto por un operador aéreo de operaciones comerciales especializadas (SPO) con helicópteros contra las resoluciones de la Directora de Seguridad de Aeronaves de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea de suspensión del certificado de operador aéreo y la licencia de explotación de la compañía recurrente. La Sentencia de la Audiencia Provincial de Baleares, Sección 5, de 3 de

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

El art. 31 Reglamento (UE) 2018/1139 indica que, para garantizar la aplicación y cumplimiento uniforme de la operación de aeronaves, la Comisión puede adoptar actos de ejecución. No lo ha hecho aún al amparo del Reglamento (UE) 2018/1139 para las operaciones del transporte aéreo comercial. Por ello, sigue vigente en materia de operaciones aéreas de transporte aéreo comercial el denominado «Reglamento AIR OPS» (o *AIR OPS Regulation*). Se trata del Reglamento (UE) 965/2012, de la Comisión, de 5 de octubre de 2012, por el que se establecen requisitos técnicos y procedimientos administrativos en relación con las operaciones aéreas en virtud del Reglamento (CE) 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo (anterior Reglamento Base)[10].

El Reglamento (UE) 965/2012, o AIR OPS, establece normas detalladas para las operaciones de transporte aéreo comercial con aviones y helicópteros, incluidas las inspecciones en pista de las aeronaves de operadores bajo la supervisión de seguridad operacional de otro Estado cuando hayan aterrizado en aeródromos situados en el territorio sujeto a las disposiciones del Tratado (art. 1.1). También prevé las normas para la expedición, el mantenimiento, la modificación, la limitación, la suspensión o la revocación de los certificados de operadores de las aeronaves, salvo en lo que se refiere a los globos y planeadores, que participen en operaciones de transporte aéreo comercial, las atribuciones y las responsabilidades de los titulares de los certificados, así como las condiciones para la prohibición, limitación o sujeción a ciertas condiciones de las operaciones en interés de la seguridad operacional (art. 1.2).

El Reglamento (UE) 965/2012 establece también disposiciones de aplicación que regulan las condiciones y los procedimientos para la declaración por parte de los operadores que efectúan operaciones comerciales especializadas de aeronaves y helicópteros u operaciones no comerciales de aeronaves motopropulsadas complejas (art. 1.3).

El Reglamento (UE) 965/2012 regula también disposiciones de aplicación sobre las condiciones en las cuales determinadas operaciones comerciales especializadas de alto riesgo estarán sujetas a autorización en aras de la seguridad (art. 1.4).

En cambio, el Reglamento (UE) 965/2012 no se aplica a las operaciones aéreas en actividades o servicios militares, de aduanas, policía, búsqueda y salvamento, lucha contra incendios, guardacostas o similares [art. 1.5, por remisión al anterior Reglamento Base, Reglamento (CE) 216/2008]. Tampoco se aplica a las operaciones aéreas con dirigibles (art. 1.6), ni a las operaciones aéreas con glo-

---

noviembre de 2014 (Cendoj 07040370052014100307) trata de la revocación del certificado de operador aéreo y de la licencia de explotación al carecer de aeronaves y de responsable; se trataba de una compañía declarada en concurso necesario en el que se había tramitado un expediente de regulación de empleo.

10. *Vid* González Lebrero, R. A. (2020), *Curso de Derecho aeronáutico*, Dykinson S.L., p. 293.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

bos y planeadores (art. 1.7), aunque sean empleados con fines comerciales, y que disponen de normativa especial[11].

4. CERTIFICADO DE OPERADOR AÉREO ESTABLECIDO, RESIDENTE O CON UN CENTRO DE ACTIVIDAD PRINCIPAL EN ESPAÑA POR LA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA

Los Reglamentos europeos son de aplicación directa y obligatoria por parte de los Estados miembros, que no podrán legislar en contra en las materias que sean objeto de regulación comunitaria, en virtud del principio de primacía del Derecho comunitario[12].

La Agencia Europea de Seguridad Aérea promueve la adopción por los órganos de la Unión Europea de la normativa comunitaria, como el Reglamento AIR OPS y sus reglamentos asociados. Sin embargo, EASA no es la encargada de la certificación del operador aéreo dedicado al transporte aéreo comercial: lo son las autoridades competentes de cada Estado miembro. En este sentido, por un lado, el anexo VI del Reglamento (UE) 2018/1139 regula los «Requisitos esenciales de los organismos cualificados» que, en cada Estado, son competentes para la realización de las tareas de certificación y supervisión.

---

11. El Reglamento (UE) 1018/1978, para planeadores, y el Reglamento (UE) 2018/395, para globos.

12. El preámbulo del Real Decreto 728/2022, de 6 de septiembre, por el que se establecen las disposiciones complementarias de la normativa europea en materia de títulos y licencias del personal de vuelo de las aeronaves civiles y restricciones operativas por ruido, indica que la navegación aérea es una competencia compartida entre la Unión y los Estados miembros, conforme a lo previsto en los art. 4.2.g y 100.2 Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, por lo que convive normativa europea y nacional. La primacía del Derecho comunitario está recogida en el preámbulo de este Real Decreto 728/2022, que resalta la inaplicación de las normas nacionales que resulten incompatibles con lo previsto en el Derecho comunitario. En este sentido, la Declaración del Tribunal Constitucional español 1/2004, de 13 de diciembre, señala que la primacía del Derecho de la Unión Europea se ha calificado como una «exigencia existencial» de tal Derecho, a fin de lograr en la práctica el efecto directo y su aplicación uniforme en todos los Estados. Es fruto de la construcción jurisprudencial del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas a partir de la Sentencia de 15 de julio de 1964 (Costa v. ENEL) y desarrollado en otras muchas. Significa que cualquier norma del Derecho comunitario, no sólo de las fuentes primarias (Tratado de la Unión Europea, Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, etc.), sino también de las «fuentes secundarias» o Derecho derivado comunitario derivado (básicamente Reglamentos y Directivas). El Derecho comunitario prevalece sobre las fuentes de Derecho nacional o interno, cualquiera que sea el rango de éstas, incluido el constitucional. El Tribunal Constitucional añade que la supremacía de la Constitución es compatible el principio de primacía del Derecho comunitario sobre las normas internas, pues el propio art. 93 de la Constitución española de 1978 prevé la cesión de competencias derivadas de la Constitución a favor de una institución internacional así habilitada constitucionalmente para la disposición normativa de materias hasta entonces reservadas a los poderes internos constituidos.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Por otro lado, el Reglamento (CE) 1008/2008, de 24 de septiembre de 2008, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad en materia de transporte comercial por avión, indica que «*Vista la importancia creciente de las compañías aéreas que cuentan con bases operativas en varios Estados miembros y la necesidad de garantizar una supervisión eficaz de esas compañías, el mismo Estado miembro debe ser responsable de la supervisión tanto del certificado de operador aéreo como de la licencia de explotación*» (preámbulo)[13].

Por tanto, los Estados asumen tareas de ejecución y cumplimiento de los reglamentos comunitarios, como en el transporte aéreo comercial. Así, la Unión Europea aprueba normas comunes sobre operaciones aéreas, pero es cada Estado, mediante sus organismos oportunos el que se ocupa de hacer cumplir esta normativa comunitaria, emitiendo los certificados de operador de aeronaves y licencia de explotación exigido por aquella normativa.

En España, para las compañías aéreas establecidas, residentes o con un centro de actividad principal en España [art. 30 Reglamento (UE) 2018/1139], el certificado de operador aéreo (o *Air Operator Certificate*, conocido por su acrónimo AOC) lo emite la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA). Es el organismo del Estado que vela para que se cumplan las normas de aviación civil en el conjunto de la actividad aeronáutica de España. Como supervisor del sector aéreo, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea está adscrita al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, a través de la Secretaría General de Transportes y Movilidad. Dispone de autonomía funcional para el ejercicio de sus funciones (art. 6.5 Real Decreto 645/2020). Su régimen jurídico básico deriva del Real Decreto 184/2008, de 8 de febrero, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea. Entre sus funciones, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea es la autoridad administrativa en España encargada de la expedición, renovación, suspensión, mantenimiento y revocación de autorizaciones, habilitaciones, licencias, certificaciones y otros títulos habilitantes para la realización de actividades aeronáuticas civiles (art. 9.1 Real Decreto 184/2008).

4.1. Procedimiento de solicitud

El certificado de operador aéreo es la aprobación expedida por la Dirección de Seguridad de Aeronaves de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea que acredita que el operado posee la capacitación técnico-profesional y la organización necesaria para garantizar la operación de aeronaves en condiciones de seguri-

13. En este sentido, la Sentencia de la Audiencia Provincial de Madrid, Sección 9, de 16 de septiembre de 2021 (Cendoj 28079370092021100406), destaca la necesidad de que la aeronave destinada al transporte de pasajeros opere a través de una entidad que sea titular de la licencia de explotación, que incluye la posesión de un certificado de operador aéreo.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

dad[14]. La aprobación se concede por tiempo indefinido. Este proceso contempla la emisión inicial, la modificación y la vigilancia continuada del certificado de operador aéreo de avión y helicóptero, necesario para la realización de transporte aéreo comercial, conforme al art. 5.1 Reglamento (UE) 965/2012 y su anexo III, el punto ORO.AOC.100(a).

Es un trámite administrativo complejo, coherente con el alto grado de exigencia de seguridad exigible. Al efecto, AESA ha preparado abundante material de apoyo al solicitante, incluida una *Guía de los certificados de operador de transporte aéreo comercial*, de 12 de septiembre de 2022[15]. No es una concesión reglada, de forma que el solicitante que no cumpla los requisitos no obtendrá el certificado de operador aéreo[16]. Debe demostrar a la autoridad competente que cumple con los requisitos del Reglamento Base y del Reglamento AIR OPS. Si se cumple lo exigido, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea emitirá un certificado de operador aéreo con el número ES-AOC-tres cifras.

El proceso ante AESA se realiza de forma electrónica, con registro del solicitante previo a la solicitud del certificado de operador aéreo como usuario de la Dirección de Seguridad de Aeronaves. A lo largo del procedimiento, se realizan un mínimo de tres reuniones, una inicial, otra de seguimiento y una reunión final, según informa la Guía de AESA, arriba citada.

En particular, el solicitante del AOC proporcionará la siguiente información a la autoridad competente [ORO-AOC-100 Reglamento (UE) 965/2012]:

1) *El nombre oficial y el nombre comercial* (*doing business as*, dba, por ejemplo, Air Europa), *la razón social* (por ejemplo, Air Europa Líneas Aéreas S.A.) *y la dirección postal del solicitante*.

2) *Una descripción de la operación propuesta, incluidos los tipos y el número de aeronaves con los que operará*. En concreto, si se va a dedicar al transporte de personas y/o de mercancías, la zona de operaciones, si requiere aprobaciones especiales (como si llevará mercancías peligrosas, si se usa en

14. También BENITO, A. y ALONSO, G. (2022), *Transporte aéreo*, Garceta, p. 354. Gómez Puente, M. (2006), *Derecho administrativo aeronáutico (Régimen de la aviación y el transporte aéreo)*, Fundación AENA e IUSTEL, recuerda que no ha de confundirse con el certificado de aeronavegabilidad, que sólo se refiere a la identidad y características de la aeronave, a sus aptitudes para la navegación y, en función de ello, a su uso o destino (pasajeros o carga, capacidad máxima, etc.). La Sentencia de la Audiencia Provincial de Granada, Sección 1, de 20 de octubre de 2020 (*cit.*), recuerda que el certificado acredita que el operador posee capacidad profesional y organización necesarias para garantizar la operación de aeronaves en condiciones seguras.

15. Disponible en https://rb.gy/j0u6d, consultado el el 12 de diciembre de 2023.

16. Por ejemplo, la Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía, Sala de lo Social, Sección 1, de 10 de marzo de 2021 (Cendoj 41091340012021102982). Indica que el informe elaborado por el equipo de la Agencia Estatal de la Seguridad Aérea ponía de manifiesto las importantes y graves deficiencias en el expediente de solicitud de operador aéreo, incumpliendo de forma completa con la normativa aplicable en la elaboración de procedimientos de operaciones de la compañía. Ello impide la concesión del certificado de operador aéreo.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

operaciones con baja visibilidad, si es un helicóptero, entre muchas otras opciones).

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea emite, con el certificado de operador aéreo, un documento de «especificaciones de operaciones» para cada modelo de aeronave utilizada (por ejemplo, un AIRBUS A320-200) operado por una compañía aérea española, según condiciones aprobadas en el Manual de Operaciones. Indica el modelo, tipo de operaciones comerciales (pasajeros, carga, otros) y las autorizaciones especiales que tenga.

Otro documento es el relativo a las concretas aeronaves que opera el operador autorizado bajo su certificado de operador aéreo.[17] Es un documento de listado de matrículas de aeronaves adjunto al certificado de operador aéreo. Para cada modelo de aeronave operado por el operador, se indica la matrícula específica de la aeronave. Ha de irse actualizando con las altas y bajas en las aeronaves empleadas por el operador durante el tiempo que se dedique al transporte aéreo comercial[18].

3) *Una descripción del sistema de gestión, incluida la estructura organizativa*.

4) *Nombres, cualificaciones y experiencia del personal responsable propuesto*.

El Director Responsable debe cumplir con el requisito de buena reputación y honorabilidad profesional, con arreglo al art. 7 Reglamento (CE) 1008/2008. También hay que identificar al Responsable de Seguridad, al Responsable del Control de Conformidad, al Responsable de Operaciones de Vuelo, al Responsable de Entrenamiento de Tripulaciones, al Responsable de Operaciones de Tierra u al Responsable del Contrato de Gestión del Mantenimiento de la Navegabilidad. La Agencia Estatal de Seguridad Aérea evaluará a estas personas como cargos de un sistema de gestión común[19].

---

17. En este sentido, por ejemplo, la Sentencia de la Audiencia Provincial de Barcelona, Sección 17, de 14 de junio de 2018 (Cendoj 08019370172018100541).

18. DÍEZ RAMOS, D. (2009), El control operacional de la aeronave como elemento diferenciador entre el «wet lease agreement» y el charter aéreo. En F. MARTÍNEZ SANZ y M. V. PETIT LAVALL (Dirs.), *Estudios de Derecho aéreo: aeronave y liberalización* (141-149), Marcial Pons y CEDIT, p. 149, destaca que, en caso de arrendamiento de la aeronave con tripulación (*wet lease*), el arrendador mantiene la condición de operador de la aeronave mediante su inclusión en el propio certificado de operador aéreo.

19. En Sentencia de Juzgado de lo Social de Palma de Mallorca, núm. 3, de 16 de enero de 2023 (Cendoj 07040440032023100005), se aborda un supuesto de resolución unilateral de un contrato de prestación de servicios del ingeniero técnico aeronáutico. En el manual de operaciones constaba como Responsable de Control de la Conformidad de Operador, Responsable de Calidad de la CAMO (*Continuing Airworthiness Management Organization*) y Responsable de Seguridad SMS (*Safety Management Sistema*). El Juzgado considera que no se trata de una relación laboral, sino civil/mercantil, al no concurrir el requisito de dependencia y gozar el ingeniero de una amplia autonomía funcional respecto a la compañía, por lo que estima la excepción de incompetencia de la jurisdicción social.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

5) *También hay que incorporar una copia del Manual de Operaciones (OM, por sus siglas en inglés Operations Manual).*

AESA aclara que el Manual de Operaciones podrá presentarse posteriormente, aunque al menos 60 días antes de la fecha prevista de inicio de las operaciones.

La compañía titular del certificado de operador aéreo tiene la obligación de operar de acuerdo con las autorizaciones que le han sido concedidas. Se crea así un entorno y procedimientos de operación aprobados por las Autoridades Aeronáuticas como seguros. Dicho entorno se plasma en un documento maestro conocido como Manual de Operaciones. Sirve como guía para la planificación y toma de decisiones de manera que se garantice la seguridad, al recoger los criterios y directrices conforme a los que se han de desarrollar las operaciones. La estructura principal del Manual de Operaciones es la siguiente [ORO-MLR-101 Reglamento (UE) 965/2012]:

- parte A: aspectos generales/básicos, comprenderá todas las políticas, instrucciones y procedimientos operativos no relacionados con un tipo particular de aeronave.

- parte B: temas relativos a la operación de la aeronave, comprenderá todas las instrucciones y procedimientos relacionados con el tipo de aeronave, teniendo en cuenta las diferencias entre tipos/clases, variantes o aeronaves individuales utilizadas por el operador;

- parte C: operaciones de transporte aéreo con fines comerciales, en particular las instrucciones e información sobre ruta/función/zona y aeródromo/zona de operaciones;

- parte D: entrenamiento.

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea resalta que el manual de operaciones no es objeto de una aprobación específica[20]. Sin embargo, su Guía remarca el operador deberá contar al menos con las siguientes aprobaciones en su manual de operaciones: sistema de gestión, personal responsable, esquema de especificación de tiempos de vuelo, método de establecimiento de mínimos de operación de aeródromo, método de establecimiento de altitudes mínimas de vuelo y plan de combustible/energía.

---

20. En la jurisprudencia, sí se utiliza el término «aprobación» del Manual de Operaciones por AESA. Así, Sentencia de la Audiencia Provincial de Cádiz, Sección 5, de 18 de diciembre de 2012 (Censo 11012370052022101074), manifiesta la imposibilidad de obtener el certificado de operador aéreo sin haberse aprobado el Manual de Operaciones. También alude a la aprobación la Sentencia del Tribunal Superior de Justicia, Sala de lo Social, Sección 5, de Madrid, de 17 de octubre de 2022 (Cendoj 28079340052022100570)

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Todos los vuelos deberán ejecutarse conforme a las disposiciones del Manual de Operaciones [ORO.GEN.110 Reglamento (UE) 965/2012].

Todo el personal de operaciones dispondrá de un acceso fácil a las partes del Manual de Operaciones que resulten relevantes para sus funciones.

El Manual de Operaciones se mantendrá actualizado. Todo el personal estará informado de los cambios que afecten a sus propias funciones. A cada miembro de la tripulación se le entregará una copia personal de las secciones del Manual de operaciones que incumban a sus funciones. Cada miembro de la tripulación en posesión de un Manual de operaciones o de las partes correspondientes del mismo, se responsabilizará de mantener actualizada su copia integrando las actualizaciones o revisiones facilitadas por el operador [ORO.MLR.100 Reglamento (UE) 965/2012].

6) *Una declaración de que el solicitante ha verificado toda la documentación enviada a la autoridad competente y ha comprobado que cumple los requisitos aplicables, según el modelo oficial.*

7) *Documentación complementaria*

Además de la solicitud, durante el procedimiento ha de aportarse más documentación relativa a la gestión y organización del operador, como su estructura organizativa, funciones y responsabilidades, cargos responsables, control y supervisión, bases y estaciones, instalaciones y oficinas, administración y control del Manual de operaciones, divulgación de información e instrucciones operacionales, certificados, aprobaciones y autorizaciones de la autoridad, leasing, programa de seguridad de la compañía, entrenamiento del personal, medidas preventivas de seguridad contra actos de interferencia ilícita y medidas en caso de que ésta tenga lugar. Además, hay que aportar exhaustiva información sobre el sistema de calidad; la gestión de programa de seguridad en vuelo; el tratamiento de accidentes e incidentes y sus sistemas de notificación; la preparación, apoyo, seguimiento y control del vuelo; la programación de tripulaciones, entrenamiento y verificación de estas; operaciones en vuelo; operaciones en tierra (*ground handling*); aeronave: equipo e instrumentos; y, transporte de mercancías peligrosas.

8) *Justificante del pago de las tasas administrativas por este servicio público.*

4.2. Algunas aprobaciones específicas

Para darle trámite a la solicitud del certificado de operador aéreo, se forma un equipo técnico de evaluación dentro de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea. Dicho equipo estará encargado de tramitar la solicitud de certificado de operador aéreo, y coordinar con el resto de las solicitudes de aprobaciones específicas que acompañan a la emisión de un certificado de operador aéreo y que

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

se tramitan de forma paralela. Se destacan a continuación algunas de estas aprobaciones específicas, sin ánimo exhaustivo.

4.2.1. Transporte de mercancías peligrosas

Es preceptiva la autorización de AESA al operador para *el transporte de mercancías peligrosas* (*Dangerous Goods*, DG) [CAT.GEN.MPA.200 Reglamento (UE) 965/2012] y se tramita de la misma forma que el resto de las aprobaciones Específicas. El anexo 18 de transporte de mercancías peligrosas del Convenio de Chicago contiene normas y prácticas recomendadas.

4.2.2. Lista de equipo mínimo

También es preceptiva la aprobación por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea de la *lista de equipo mínimo (MEL)*. En efecto, las compañías que disponen, o que están en proceso de solicitud, de certificados de operador aéreo, deben someter a aprobación de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea la lista de equipo mínimo (MEL). Existen situaciones en las que un avión puede llevar dos y hasta tres unidades idénticas del mismo equipo o sistemas, de manera que en caso de fallo de uno de ellos siempre hay una alternativa.

Las condiciones para permitir o rechazar el despacho del avión con determinados equipos o sistemas inoperativos se recogen en un documento llamado «lista de equipos mínimos» (conocido por sus siglas en inglés MEL, *Minimum Equipment List*). Cada compañía ha de preparar una de estas listas para cada una de sus flotas (en caso contrario, la más mínima avería implicaría la inmovilización del avión hasta su reparación).

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea aprueba estas listas una vez verificado que su contenido es como mínimo tan restrictivo como la denominada «lista maestra de equipos mínimos» (*Master MEL* por sus siglas en inglés) que la autoridad aeronáutica certificadora ha aprobado al constructor de la aeronave para ese modelo concreto. El operador establecerá una MEL, que asegure la operación de la aeronave, en condiciones especificadas, con determinados instrumentos, elementos del equipamiento o funciones no operativas al comienzo del vuelo. Este documento se elaborará para cada aeronave individual, teniendo en cuenta las condiciones operativas y de mantenimiento del operador pertinente, y la MEL deberá estar basada en la lista maestra de equipo mínimo (MMEL). La MEL y cualquier modificación de esta deberán ser aprobadas por la autoridad competente.

En fin, corresponde a AESA la aprobación de la lista de equipos mínimos (MEL) [art. 9 y ARO.OPS.205 Reglamento (UE) 965/2012], para el transporte Aéreo Comercial (CAT). También para operaciones comerciales, incluyendo las operaciones especializadas (SPO comercial), y operaciones no comerciales con aeronaves complejas (NCC).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

4.2.3. El Programa de mantenimiento de la aeronave

La autoridad competente de un Estado parte de la Unión Europea también recibirá para su aprobación, con la solicitud inicial de un certificado de operador aéreo y, cuando corresponda, con cualquier variación aplicada y para cada tipo de aeronave que se vaya a operar, el programa de mantenimiento de la aeronave. Para los operadores situados en España, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea es la encargada de aprobar el programa de mantenimiento de las aeronaves dedicadas al transporte aéreo comercial.

El vigente Reglamento (UE) 1321/2014, de 26 de noviembre, sobre mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves y productos aeronáuticos, componentes y equipos y aprobación de las organizaciones y personal que participan en estas tareas, toma la experiencia de las Autoridades Conjuntas de la Aviación (JAA) y del derogado Reglamento (CE) 2042/2003, de 20 de noviembre, sobre el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves y productos aeronáuticos, componentes y equipos y sobre la aprobación de las organizaciones y personal que participan en dichas tareas.

El Reglamento (UE) 1231/2014 establece normas técnicas y procedimientos administrativos comunes para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad de aeronaves, con inclusión de los elementos instalados en las mismas, que estén: a) matriculadas en un Estado miembro, o b) matriculadas en un país tercero y sean utilizadas por un operador cuyo funcionamiento es supervisado por un Estado miembro. Las disposiciones del mismo Reglamento son aplicables a las compañías comunitarias.

El Reglamento (UE) 1321/2014 define el mantenimiento como una o más de las siguientes actividades: revisión general, reparación, inspección, sustitución, modificación o rectificación de defectos de una aeronave o de un elemento. La inspección prevuelo no queda dentro de este concepto (art. 2.h).

En España, la aprobación de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea está basada en el programa que haya sido aprobado al fabricante de la aeronave por la autoridad aeronáutica correspondiente durante la certificación de tipo. El operador realizará sobre el programa de mantenimiento impuesto por el fabricante las adaptaciones necesarias de acuerdo con las peculiaridades de la operación de esa aeronave por la compañía, pero sin que pueda ser más restrictivo que el primero.

El operador debe demostrar que el mantenimiento de las aeronaves que va a operar será realizado por organizaciones adecuadamente capacitadas. Pueden formar parte de la misma compañía o haber sido contratadas por ésta, pero las organizaciones que se encarguen del mantenimiento deben estar previamente autorizadas por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

La Agencia Europea de Seguridad Aérea únicamente aprueba las Organizaciones de Producción (*Production Organizations Approvals*, POA), las Organizaciones de Mantenimiento (*Maintenance Organizations Approvals*, MOA), las Organizaciones de Formación de Mantenimiento (*Maintenance Training Organizations Approvals*, MTOA) y de las Organizaciones de Gestión de Mante-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

nimiento de la Aeronavegabilidad (*Continuing Airworthiness Management Organization*, CAMO), que tienen su centro de establecimiento principal fuera de la Unión Europea. Si están domiciliadas en la Unión Europea, la aprobación es competencia de la autoridad nacional del Estado miembro de su lugar de establecimiento [art. 77.2.b Reglamento (UE) 2018/1139]. En España, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).

El mantenimiento de la aeronavegabilidad de aeronaves y elementos quedará garantizado con arreglo a las disposiciones del anexo I (Parte M). Las organizaciones y el personal que participen en el mantenimiento de la aeronavegabilidad de aeronaves y elementos, inclusive los trabajos de mantenimiento cumplirán las disposiciones del anexo I (Parte M). Las organizaciones que participen en el mantenimiento de una aeronave de gran tamaño o de una aeronave utilizada para transporte aéreo comercial, así como los elementos que vayan a ser instalados en ellas, serán aprobadas de conformidad con las disposiciones del anexo II (Parte 145). El personal de la compañía que realice tareas de mantenimiento, así como el personal de las organizaciones externas que haya sido contratado para el mantenimiento de las aeronaves de aquélla, debe disponer de las «licencias de técnicos de mantenimiento de aeronaves» emitida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea en los casos que lo requiere la normativa. Estas licencias se emiten cuando el interesado demuestra los conocimientos teóricos y prácticos necesarios mediante la superación de exámenes.

5. ACREDITACIÓN DE OPERADORES EXTRACOMUNITARIOS DE AERONAVES DE TRANSPORTE COMERCIAL

Antes de emprender operaciones de transporte aéreo comercial en la Unión Europea u operaciones de entrada o salida en dicho territorio, los operadores de terceros países deberán solicitar y obtener una autorización expedida por la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), de acuerdo con las normas técnicas previstas en el Reglamento (UE) 452/2014, de 29 de abril, por el que se establecen requisitos técnicos y procedimientos administrativos para las operaciones aéreas de los operadores de terceros países en virtud del Reglamento (CE) 216/2008. Esta autorización a cargo de la Agencia Europea de Seguridad Aérea está llamada a sustituir los permisos a los operadores extracomunitarios que vienen emitiendo las autoridades nacionales de cada Estado miembro de la Unión Europea.

En España, el Real Decreto 1392/2007 establece *todavía* un sistema de acreditación a cargo de la Dirección General de la Aviación Civil (ahora se ocupa la Agencia Estatal de Seguridad Aérea) para controlar con carácter previo a la realización de las operaciones aéreas y comerciales la capacidad y competencia de las compañías extracomunitarias y que deseen explotar derechos de tráfico aéreo en territorio español (salvo las de vuelos de carácter humanitario, operaciones ocasionales, ya que el tiempo requerido para obtener la acreditación hacen inviable la operación, pero sí que siguen sujetas a autorización previa).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

La acreditación se plasma en un documento emitido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea a nombre de una compañía extracomunitaria (art. 2).

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea debe, en todo caso, respetar el Reglamento (CE) 474/2006, de 22 de marzo, por el que se establece la lista comunitaria de las compañías aéreas objeto de una prohibición de explotación en la Comunidad[21].

6. CONCLUSIONES

Para hacer realidad el mercado interior de la Unión Europea, hay un principio de confianza entre las autoridades nacionales de los diferentes Estados de que la compañía autorizada por otro Estado cumple las normas comunes de seguridad para ser operador de transporte aéreo comercial con avión o helicóptero. Estas normas son principalmente el Reglamento Base y el Reglamento AIR OPS y otros reglamentos asociados.

Distinta cuestión es el control de las compañías aéreas certificadas por autoridades extracomunitarias. Es comprensible que los Estados quieran tener garantías de las condiciones de seguridad de la operación de aeronaves. No sólo de las aeronaves matriculadas en su país, sino también de aquellas aeronaves matriculadas en un país extranjero, pero que entran en su territorio nacional. Para dar seguridad jurídica a los Estados parte del Convenio de Chicago al respecto de la operación de aeronaves, se incluyen normas de obligado cumplimiento en el texto del Convenio de Chicago y, especialmente, en su anexo 6 sobre operación de aeronaves, que operan como principios mínimos de seguridad en la operación de aeronaves entre los Estados parte.

Esta atribución de competencia administrativa en función del domicilio social de la compañía nos lleva al elemento clave de la seguridad. ¿Qué hacer cuando las autoridades nacionales no tienen capacidad, medios o voluntad para implementar ni siquiera los estándares mínimos de las normas y prácticas recomendadas del Convenio de Chicago? Como falta la confianza frente a estos Estados, quiebra el principio de reconocimiento de certificados y licencias por los demás Estados. El resultado es, por ejemplo, las listas negras comunitarias, donde no se admiten aeronaves certificados por países incapaces para imple-

21. El Reglamento (CE) 2111/2005 fija normas relativas la adopción y la publicación de una lista comunitaria, sobre la base de criterios comunes, de las compañías aéreas que, por razones de seguridad, están sujetas a una prohibición de explotación en la Comunidad Europea. El Reglamento (CE) 476/2006 va actualizando el listado de compañías aéreas extracomunitarias de su anexo A. Sin embargo, se puede permitir el ejercicio de derechos de tráfico a las compañías aéreas enumeradas si éstas utilizan aeronaves arrendadas con tripulación a una compañía aérea que no esté sujeta a una prohibición de explotación, a condición de que se cumplan las normas de seguridad pertinentes. El anexo B del mismo Reglamento enumera compañías aéreas cuya explotación queda sujeta a restricciones en la Comunidad Europea, normalmente para impedir que operen determinadas aeronaves, identificadas por su matrícula, en esta zona geográfica.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

mentar las normas de seguridad. Estas aeronaves excluidas de la Unión Europea terminarán siendo operadas en países menos exigentes en cuanto a la seguridad, con el riesgo que para la vida humana ello supone en países en vías de desarrollo.

No obstante, si una aeronave matriculada en un Estado contratante del Convenio de Chicago es explotada en arrendamiento, fletamento o intercambio de aeronaves, o cualquier arreglo similar, por un explotador que tenga su oficina principal o, de no tener tal oficina, su residencia permanente en otro Estado contratante, el Estado de matrícula, mediante acuerdo con ese otro Estado, podrá transferirle todas o parte de sus funciones y obligaciones como Estado de matrícula con respecto a dicha aeronave. El Estado de matrícula quedará relevado de su responsabilidad con respecto a las funciones y obligaciones transferidas (art. 83 bis Convenio de Chicago, introducido por Protocolo de 1980, con 180 Estados parte el 7 de junio de 2023)[22].

7. BIBLIOGRAFÍA

BENITO, A. y ALONSO, G. (2022), *Transporte aéreo*, Garceta.

DEMPSEY, P. (2017), *Public International Air Law*, William S. Hein & Co., Inc. for the Centre for Research of Air and Space Law, McGill University.

DÍAZ RAFAEL, G. (2008), *Conocer el Derecho aeronáutico*, AENA.

DÍEZ RAMOS, D. (2009), El control operacional de la aeronave como elemento diferenciador entre el «wet lease agreemen» y el charter aéreo. En F. MARTÍNEZ SANZ y M. V. PETIT LAVALL (Dirás.), *Estudios de Derecho aéreo: aeronave y liberalización* (141.-149), Marcial Pons y CEDIT.

FALCÓN, J. F. (2005), «Las compañías de transporte aéreo. Régimen de autorización y control. Libertad de comercio y tráfico (las cinco libertades). Régimen jurídico de la aviación deportiva. Los servicios en tierra. El «handling», En A. Menéndez Menéndez (Dir.), *Régimen jurídico del transporte aéreo* (343-396), Boeing, Instituto de la Empresa Business School, Thomson Civitas.

GÓMEZ PUENTE, M. (2006), *Derecho administrativo aeronáutico (Régimen de la aviación y el transporte aéreo)*, Fundación AENA e IUSTEL.

GONZÁLEZ LEBRERO, R. A. (2020), *Curso de Derecho aeronáutico*, Dykinson S.L.

LÓPEZ QUIROGA, J. (2005), La seguridad aérea y la inspección aeronáutica civil. En A. Menéndez Menéndez (Dir.), *Régimen jurídico del transporte aéreo* (543-580), Boeing, Instituto de la Empresa Business School, Thomson Civitas.

MORILLAS JARILLO, M. J., PETIT LAVALL, M. V. y GUERRERO LEBRÓN, M. J. (2014), *Derecho aéreo y del espacio*, Marcial Pons.

SIERRA NOGUERO, E. (2020), *Manual de Derecho aeronáutico*, Tirant lo Blanch.

22. Según la Organización de la Aviación Civil Internacional, *vid* https://bit.ly/3BGPDJI.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

8. JURISPRUDENCIA

— Sentencia de la Audiencia Nacional, Sala de lo Contencioso, Sección 8, de 24 de enero de 2023.
— Sentencia de Juzgado de lo Social de Palma de Mallorca, núm. 3, de 16 de enero de 2023.
— Sentencia del Tribunal Superior de Justicia, Sala de lo Social, Sección 5, de Madrid, de 17 de octubre de 2022.
— Sentencia de la Audiencia Provincial de Madrid, Sección 9, de 16 de septiembre de 2021.
— Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía, Sala de lo Social, Sección 1, de 10 de marzo de 2021.
— Sentencia de la Audiencia Provincial de Granada, Sección 1, de 20 de octubre de 2020.
— Sentencia de la Audiencia Provincial de Barcelona, Sección 17, de 14 de junio de 2018.
— Sentencia de la Audiencia Provincial de Baleares, Sección 5, de 3 de noviembre de 2014.
— Sentencia de la Audiencia Provincial de Cádiz, Sección 5, de 18 de diciembre de 2012.
— Sentencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas de 15 de julio de 1964 (Costa v. ENEL).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

SOBRE LA LIBERALIZACIÓN DE TORRES DE CONTROL EN ESPAÑA: COMENTARIOS A LA SENTENCIA DEL TS DE 22/05/2023

ON THE LIBERALIZATION OF CONTROL TOWERS IN SPAIN: COMMENTS ON THE JUDGMENT OF THE SUPREME COURT OF 22/05/2023

Dr. D. Alfonso de Alfonso Bozzo
Abogado y Consultor
Miembro de la Asociación Española de Derecho Aeronáutico y Espacial

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 2. PLANTEAMIENTO JURÍDICO-ECONÓMICO DEL RECURSO. 3. ANTECEDENTES: OTROS RECURSOS, POSICIÓN DE LA CNMC Y EL CONFLICTO DE FONDO SOBRE LA GESTIÓN PRIVADA DE SERVICIOS DE ATC. 4. CONTENIDO DEL RECURSO. SÍNTESIS DE LA POSICIÓN Y ARGUMENTOS DE LOS RECURRENTES. 5. OPOSICIÓN AL RECURSO PLANTEADA POR EL ABOGADO DEL ESTADO. 6. POSICIÓN EXPRESADA POR LA DEFENSA DE AENA COMO COADYUVANTE A LA

Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial Nº3 | DICIEMBRE 2023 |oja.observatoriojuridico@gmail.com
Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

POSICIÓN DE LA ABOGACÍA DEL ESTADO. 7. FUNDAMENTOS Y POSICIÓN DEL TRIBUNAL. 8. TEMAS GENERALES SUSCITADOS DIRECTA O INDIRECTAMENTE POR LAS PARTES Y POR EL TRIBUNAL. 9. CONCLUSIONES. 10. BIBLIOGRAFÍA.

Resumen: El tribunal Supremo se ha pronunciado recientemente en un recurso presentado por la Asociación APTCA, sobre las características económicas, fundamentos técnicos y tiempos adecuados para realizar la posible liberalización de determinados servicios públicos en el área del transporte aéreo. Esta Asociación agrupa en España a los prestadores privados de servicios de navegación aérea que hoy ya gestionan 12 torres de control en los aeropuertos de Aena. Su recurso se dirigía formalmente a impugnar el 2º Documento de Regulación aeroportuaria de2021 por considerar que no estaba bien fundamentado económicamente, pues no calculaba adecuadamente los costes de los servicios de ATC en las torres no privatizadas hasta ese momento. Realmente el recurso quería exponer la opinión de los recurrentes de que en estos momentos existe una clara justificación de interés económico general para continuar con la liberalización de las torres de control aeroportuarias iniciada en 2011 que el Documento de Regulación paralizaría. Este recurso se mueve, por otro lado, en un contexto de regulación general y posiciones de las empresas protagonistas del transporte aéreo todos ellos favorables a la liberalización de estos servicios. Después de las extensas argumentaciones de las recurrentes contestadas por el abogado del Estado y el de Aena como codemandada, el Tribunal concluye rechazando el recurso dado que el fundamento económico del Documento de Regulación actual es correcto. Según el Tribunal la liberalización de torres de control se mueve en el terreno de la decisión no jurídica, dependiendo de que se den las condiciones técnicas adecuadas para la posible gestión privada. Cumpliendo el mandato europeo, el Tribunal atribuye al Ejecutivo y a los gestores públicos de aeropuertos, como organismos técnicos en el área, el definir el cuándo debe ponerse en marcha la liberalización de torres, independiente de que el marco regulatorio efectivamente ya hubiera establecido que era posible la misma.

Abstract: *The Spanish Supreme Court has recently ruled in a procedure initiated by the APTCA Association, on the economic characteristics, technical base and adequate times to carry out the possible liberalization of public services in air transport. This Association brings together in Spain the private providers of air navigation services, ANSP, that today already manage 12 control towers at Aena airports. Its appeal was formally aimed at challenging the second Airport Regulation Document of 2021. The motivation was that the Dora 2 base was not well founded economically since it did not properly calculate the costs of ATC services in the towers not privatized so far. In fact, the appeal wanted to present the opinion that today there is a clear justification of general economic interest to continue with the liberalization of airport control towers initiated in 2011 that the Regulation Document would paralyze. This appeal also moves in a context of framework regulation and positions of the companies involved in air transport, all of them pro the liberalization of these services. After some lengthy arguments*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

of the appellants answered by the lawyer of the State and that of Aena as co-defendant, the Court concludes by rejecting the appeal given that the economic basis of the current Regulation Document is correct. For the Court the liberalization of control towers moves in the field of non-legal decision, depending on whether the appropriate technical conditions are met for possible private management. Fulfilling the European mandate, the Court attributes to the Executive and the public managers of airports, as technical bodies in the area, the definition of when the liberalization of towers should be launched, regardless of whether the regulatory framework had already established that it was possible.

Palabras Clave: Torres de control, liberalización, ANSP, DORA

Key Words: *Control Towers, Liberalization, ANSP, DORA.*

1. INTRODUCCIÓN.

Recientemente el Tribunal Supremo de España ha resuelto en la sentencia 2134/2023 de 22 de mayo sobre uno de los temas más interesantes en el ámbito del derecho aeronáutico como es el fundamento económico del 2º Documento de Regulación aeroportuaria español de 2021. Partiendo de este propósito inicial, la decisión del Tribunal trata sobre una serie de temas de carácter general que permiten reflexionar sobre algunos de los aspectos más importantes de la organización de los servicios públicos y su privatización. Todo ello en el contexto económico de la liberalización propugnada por la Unión Europea en la construcción del mercado único. También permite reflexionar sobre cuáles son las características técnico-económicas y los calendarios a que debe someterse la privatización de servicios de navegación aérea, cuya trascendencia económica es esencial en la creación del mercado interno y desarrollo del transporte aéreo en la Unión.

El tema concreto que fue objeto de recurso ante el alto tribunal fue la posible nulidad del último Documento de Regulación aeroportuaria para España, el Dora 2, que fue aprobado en Consejo de ministros de España el 28.09.2021[1]. El recurrente era la Asociación APTCA que integran dos de los más importantes prestadores privados de servicios de la navegación aérea en Europa, Ferronats (hoy Skyway) y Saerco que en este momento gestionan por concurso de Aena entre otros el servicio de ATC en 12 torres de control en España. Esta gestión privada rompió en su momento el monopolio de Enaire, como resultado del desarrollo del importante L 9/2010 sobre actuaciones liberalizadoras para fomentar la inversión que siguió a la crisis de 2008. La sentencia del TS también permite reflexionar indirectamente sobre la corrección jurídica de la adjudica-

1. Texto de la sentencia en:
Consejo General del Poder Judicial: Buscador de contenidos.
STS 2134/2023 - ECLI:ES:TS:2023:2134

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ción a Enaire el 27.12.2021 de los servicios de navegación aérea de otras 21 torres de control de Aena en un concurso sin publicidad ni concurrencia cuando vencía la adjudicación directa que se le había hecho en 2011.

La mera exposición de los temas que hemos hecho nos pone en la pista de la importancia del pronunciamiento del TS. Este debió decidir sobre parte de los fundamentos económicos del 2º Documento de regulación de 2021 (dentro del marco regulador de la Ley 18/2014) e indirectamente, aunque no era el motivo del recurso, sobre una adjudicación en 2021 con un procedimiento restringido precisamente a favor de Enaire de 21 torres de control. Esta es la Entidad pública tenedora del 51% de las acciones de Aena que no están en el mercado, a la vez que la gestora pública de la red de navegación aérea de ruta y sobrevuelo en España.

En síntesis, el pronunciamiento del tribunal viene a decir que el Dora 2 es perfectamente legal, coherente con su fin económico regulador en un contexto de liberalización e inatacable por las razones de pretendida ineficiencia económica por las cifras de costes incorporados que exponían los recurrentes. Todo ello considerando el marco de la regulación aeronáutica vigente que para el caso está construido alrededor de varias normas de rango de ley (en esencia ley 9/2010 y ley 18/2014), la normativa europea de la que derivan estas normas (con diversas Reglamentos entre los que sobresale el Reglamento (CE) 550/2004)[2], así

2. El criterio liberalizador en esta materia de la Unión Europea se ha ido construyendo en el tiempo con sucesivas aproximaciones hasta desembocar hoy en el de Reglamento de Ejecución (UE) 2019/317 que ya recoge explícitamente la gestión privada de servicios de navegación Aérea. No obstante, la UE no ha generado unas políticas públicas dirigidas a la privatización de servicios sino a la búsqueda de la eficiencia, sin que sea lo más importante para la norma europea qué tipo de empresa sea la titular de la gestión. La UE está comprometida en seguir las recomendaciones OACI sobre la economicidad del funcionamiento del sistema de control aéreo en Europa. Entre las diversas vías para conseguir los objetivos europeos podemos destacar la gestión unificada de los espacios para la navegación aérea y el papel que en esta nueva gestión puedan desempeñar las empresas privadas.

Estos objetivos de la UE implican, en primer lugar, la necesidad de superar la atomización actual de los «espacios aéreos» nacionales, donde la gestión de las torres entra solo indirectamente, pero está presente en todo momento. El programa del Cielo único europeo iniciado con el Reglamento (CE) n. o549/2004, precisamente estaba destinado a ello, habiéndose puesto en marcha los elementos técnicos que permitían establecerlo (el programa SESAR y la creación de los FAB, entre otras cosas). Pero el resultado no ha sido excesivamente brillante. En este sentido es ilustrativo el informe de la Corte Europea de Cuentas en su Report No 18/2017, «Single European Sky: a changed culture but not a single sky»(europa.eu), donde se ponen de manifiesto los limitados logros en este campo.

En segundo término, pero no menos importante, es lo que se refiere a la titularidad de la gestión de los servicios de ATC, recogido como un hecho más que como un objetivo en el Reglamento de E. (UE) 2019/317. Varios países europeos han iniciado procesos de privatización similares al español (DFS con su filial «The Tower company» en Alemania, NATS Services Limited en GB desde 2001, etc.). Estas iniciativas se refieren tanto a gestión de torres como en aproximación o sobrevuelo. Ello no evita que estos nuevos protagonistas tengan que jugar todavía en el campo de la «atomización» de los espacios aéreos nacionales, con los matices introducidos con la creación de los 9 Bloques Funcionales de EA, por la integración de las 31 áreas nacionales involucradas.

En todo caso, al parecer estos procesos de privatización pueden haber llevado a costes más eficientes, pero ello no quiere decir que se hayan trasladado de manera directa al sistema de precios y

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

como por los reglamentos que desarrollan dichas leyes (hasta ahora la OMFOM 3352/2010).

Esta conclusión tan rápidamente expuesta está extraída de unos amplios pronunciamientos del Tribunal y de las partes, la Asociación recurrente, el abogado del Estado y el abogado de Aena, con unos argumentos tan desarrollados desde la perspectiva de la regulación económica del sector que permiten comentarios sobre una serie de importantes asuntos de carácter general.

De esta forma, la sentencia nos permite entrar en temas como la liberalización de servicios públicos en un contexto de crisis, a quién corresponde el juicio de oportunidad sobre su despliegue en el tiempo, o con qué normas se rigen las dinámicas que genera la coexistencia de operadores públicos, semipúblicos y privados en el sector aeronáutico en España con el objetivo de conseguir la eficiencia de conjunto del sistema.

En las líneas que siguen situaremos la sentencia en su contexto para lo que describiremos algunos de los antecedentes importantes que se han ido produciendo en el tiempo. Expondremos de la manera más breve posible el propio fallo, así como el tratamiento en la sentencia del complejo sistema económico de regulación del 2º Dora en relación con los servicios de control de aeródromo. Finalmente, intentaremos apuntar algunos puntos teóricos sobre el marco actual de la liberalización de los servicios públicos relacionados con el transporte aéreo en España que indirectamente suscita el pronunciamiento del alto tribunal.

2. PLANTEAMIENTO JURÍDICO-ECONÓMICO DEL RECURSO

Antes de la exposición del contenido de la sentencia parece que es necesario aclarar quiénes son los recurrentes. APTCA es la patronal del sector de torres privatizadas, con funciones de representación a efectos laborales (ha cerrado un convenio colectivo hace pocos meses), que realiza actividades como grupo de interés para la gestión y exposición pública de las posiciones de sus asociados.

¿Qué interés tiene la Asociación respeto a lo que recurre? Realmente puede decirse que es genérico e indirecto, aunque el Tribunal les reconoce la legitimidad para recurrir en una interpretación amplia sobre el carácter de «interesados» que viene manteniendo. No nos olvidemos que esta Asociación normalmente no es partícipe de las consultas oficiales que se realizan para la fijación del marco tarifario aeroportuario de acuerdo con la Directiva 2009/12/CE.

¿Recurren a un acto o a dos? Realmente en este recurso se dirigen solo contra un acto, que por otro lado es muy importante, que es la regulación

hayan implicado rebaja de las tasas de navegación aérea para las aerolíneas (Tesis doctoral de C. L. BELTRÁN GARCÍA, «La privatización de los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP). Un análisis comparativo a nivel europeo», Universidad de Sevilla 2015).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

económica general de la gestión aeroportuaria para cinco años desde 2022. Parece evidente que va solo contra el acto principal del Acuerdo de Consejo de ministros, en el entendido que el segundo quedaría afectado de invalidez si se declara nulo el acuerdo CM como piden. Esta circunstancia convierte al recurso en directo ante el Tribunal Supremo sin necesidad de pasar por otras instancias (art 12 LJC-A).

El objeto esencial del recurso es la pretendida ineficiencia de algunos de los cálculos económicos en los que se fundamenta el 2º Documento de Regulación del sector aeroportuario, y más concretamente del coste que incluye para el servicio de ATC en diversas torres de control no externalizadas de Aena. Este coste se cuantifica en el 2º Documento de Regulación para el periodo cubierto en 463,9 millones/€, cuando según la Asociación estos costes no deberían de ser mayores de 269 millones/€.

Esa cuantía en el cálculo de costes del Dora 2, sobredimensionada según la recurrente, lleva a unas conclusiones en el terreno de la cuantía de los ingresos que son necesarios para cubrirlos que por ser tan elevados serían perjudiciales para todo el conjunto regulado del sector. Según la recurrente serían perjudiciales para toda la cadena de valor incluyendo, en última instancia, a los pasajeros del sistema aeroportuario español, al gravarles con unos precios más altos de los necesarios cuando la protección de su movilidad eficiente y económicamente adecuada debería de ser la base de toda la acción política reguladora.

Al considerar los costes del servicio de ATC en 21 torres no privatizadas hasta el momento como ineficientes que sostiene la recurrente, entra también en la reflexión sobre la no idoneidad de una adjudicación directa a su entidad madre, el ente público Enaire. Esta se efectuó sin publicidad ni concurrencia para su gestión durante 5 años desde 2021, reconociendo unos costes tan elevados que según el recurso están favoreciendo al Ente público gestor de la navegación aérea de forma inadecuada.

3. ANTECEDENTES: OTROS RECURSOS, POSICIÓN DE LA CNMC Y EL CONFLICTO DE FONDO SOBRE LA GESTIÓN PRIVADA DE SERVICIOS DE ATC

Pero la sentencia no estaba sola en el panorama jurídico-económico del sector. Hay una serie de antecedentes muy significativos en relación con el caso.

a) El 11 y el 12 de enero de 2022 (con posterioridad al inicio del caso ante el TS pero sin estar resuelto este) se presentaron dos recursos administrativos ante el TACRC por las dos empresas de la Asociación recurrente, Saerco y Ferronats, de forma individualizada. Los recursos eran precisamente contra el acto mencionado de adjudicación directa por Aena SA a Enaire sin

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

publicidad ni concurrencia de las 21 torres no privatizadas hasta ese momento[3].

El tribunal administrativo de contratación en las dos resoluciones de 10.02.2022 decide con anterioridad al TS, pero en el mismo sentido que luego lo hará este de manera indirecta. Los pronunciamientos del TACRC en estos dos recursos administrativos de las empresas por separado evidentemente tratan sobre la especialidad de este Tribunal, que es la procedimental y de los contractos públicos, pero pronunciándose también sobre el fondo del asunto.

El TACRC entra al fondo del tema, sobre la necesidad o no de una Orden Ministerial para continuar con la liberalización y no llevar la adjudicación solo a través de un concurso sin sustento reglamentario. El tribunal administrativo explica en sus dos resoluciones que esas adjudicaciones operan desde la propia ley que facultó en su momento a Aena SA para contratar a Enaire, hasta que se hiciesen los estudios pertinentes que permitiesen abrir a la gestión privada a más torres distintas de las 12 originarias privatizadas en 2010[4].

Finalmente, no se aceptan por el TACRC los recursos al considerar que el procedimiento de adjudicación sin publicidad fue correcto porque no había otro proveedor de servicios de navegación aérea que tuviera la capacidad técnica necesaria para llevar a efecto esa función de ATC en las 21 torres que faltaban por privatizar (con todos los servicios complementarios que le son pertinentes: mantenimiento, redes, información, etc.)[5].

b) Otro antecedente importante es el estudio que había elaborado la CNMC sobre el sector en 2018 que incluía explícitamente un juicio sobre la posible mejora de la eficiencia del sistema y la utilidad para ello de la privatización de torres llevada a cabo en 2010[6]. Una de las conclusiones del órgano supervisor de la competencia y del sistema de regulación aeronáutico era precisamente la de aconsejar que se continuara con el proceso de liberalización desde las 12 torres originarias de Aena hacia el resto de las 21 que quedaban pendientes.

Precisamente la CNMC presentó en ese estudio (pag.32) un cuadro sobre la situación de la gestión de torres privatizadas en aquel momento.

---

3. Para resoluciones TACRC ver: Oficio Saerco: Recurso nº 35/2022 Resolución nº 199/2022 Sección 2ª. Ferronats: Recurso nº 52/2022 Resolución nº 205/2022 Sección 2ª.
4. Ver la nota 12. Se sitúa la nota en ese punto por razones expositivas.
5. En la nota 13 ampliamos este argumento con el mismo criterio anterior.
6. Estudio CNMC: E/CNMC/002/18 – ESTUDIO DE LOS SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO EN ESPAÑA | CNMC

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Resumen de los aeródromos con servicios ATS liberalizados (2017)

AERÓDROMOS CON SERVICIOS ATS LIBERALIZADOS						
Tipo de servicios ATS	Aeropuerto	Prestador del servicio	Tráfico de pasajeros (%sobre el total)	% Tráfico de pasajeros gestionado por cada empresa	% de operaciones	% operaciones gestionadas por cada empresa
ATC de aeródromo	Sabadell	FerroNATS	0,00%	14,74%	1,90%	20,82%
	Madrid-Cuatro Vientos	FerroNATS	0,00%		2,14%	
	A Coruña	FerroNATS	0,46%		0,74%	
	Alicante-Elche	FerroNATS	5,50%		4,38%	
	Ibiza	FerroNATS	3,17%		3,48%	
	Jerez	FerroNATS	0,42%		2,24%	
	Sevilla	FerroNATS	2,05%		2,24%	
	Valencia	FerroNATS	2,71%		3,13%	
	Vigo	FerroNATS	0,43%		0,57%	
	La Palma	SAERCO	0,52%	5,91%	0,82%	5,77%
	Lanzarote	SAERCO	2,96%		2,74%	
	Fuerteventura	SAERCO	2,43%		2,22%	
AFIS	La Gomera	SAERCO	0,02%	0,10%	0,09%	0,74%
	El Hierro	SAERCO	0,08%		0,19%	
	Burgos	SAERCO	0,00%		0,11%	
	Huesca	SAERCO	0,00%		0,36%	
	Córdoba	FerroNATS	0,00%	0,00%	0,36%	0,36%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AENA, S.A.

c) Por otro lado, no debe de olvidarse como antecedente lejano lo ocurrido en España a partir de diciembre de 2010 cuando se habían promulgado las leyes que dieron lugar a estas privatizaciones y a la creación de «Aena Aeropuertos SA» separada del ente público AENA que luego se transformaría en «Enaire» (L. 9/2010 y RDL 13/2010).

Al ponerse en marcha las nuevas normas se produjo un importante conflicto entre la empresa (en aquel momento AENA) y los controladores de la circulación aérea sobre sus condiciones de trabajo. En este conflicto jugaba un gran papel la difícil viabilidad económica de mantener su sistema de retribuciones en un

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

contexto de crisis importante y de caída de ingresos de la empresa gestora y por consiguiente del ente público.

La ley 9/2010 que recoge los planteamientos del ejecutivo, establecía las nuevas condiciones de trabajo de los controladores de la CA en la empresa gestora y la vez que, en lo que a nuestro tema se refiere, abría el camino a otras soluciones de gestión privada en materia de ATC.

En este marco es en el que se genera el conflicto laboral que desembocó, como todos sabemos, en la declaración del Estado de alarma (Real Decreto 1673/2010, de 4 de diciembre) determinado por el gobierno y con el refrendo parlamentario pertinente, con efectos negativos muy importantes en la movilidad aérea durante unos días y grandes perjuicios para la economía nacional. Con posterioridad al conflicto (febrero de 2011) un laudo arbitral estableció una serie de modificaciones en las condiciones de trabajo de los controladores sobre la base de estas normas, modificaciones que fueron aplicadas y aceptadas a partir de ese momento por ambas partes, Aena y la parte laboral.

Simultáneamente al entorno en el que se generaba el conflicto siguió adelante todo el proceso de liberalización de torres que se había determinado en la ley 9/2010 y así se dicta la Orden Ministerial que pone en marcha la primera liberalización de torres en España en ejecución de la normativa europea[7].

En el contexto actual parece que ya se han consolidado esos mandatos legales y sus desarrollos, aunque la situación no deja de ser muy sensible a cualquier alteración del statu quo. Es evidente que estos antecedentes tan poco pacíficos no se pueden ignorar cuando se produce el pronunciamiento del Tribunal Supremo que comentamos.

El Tribunal refrenda la posible privatización de torres, pero deja la llave de iniciar el proceso en manos del ejecutivo una vez que se aprecien las condiciones técnicas que posibiliten continuar con la liberalización por el gestor aeroportuario. Es importante por tanto señalar la coherencia del Estado en su conjunto mostrando la voluntad de liberalizar el sistema de acuerdo con las normas europeas, sin perjuicio de establecer el Tribunal unas formas determinadas para apreciar la posibilidad técnica de continuar el proceso.

d) Esta coherencia en la voluntad de seguir el proceso liberalizador también se viene manteniendo en la actualidad por la empresa gestora de los aeropuertos, la sociedad mercantil semiprivatizada Aena (ya totalmente separada de la navegación aérea). Esta insiste con pronunciamientos actuales sobre la certeza final de llevar a cabo la liberalización de torres, aunque con pasos no exentos de prudencia que a lo mejor es excesiva.

---

7. BOE-A-2010-19999 Orden FOM/3352/2010, de 22 de diciembre, por la que se determinan los aeropuertos gestionados por la entidad pública empresarial Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea para la selección de nuevos proveedores civiles de servicios de control de tránsito aéreo de aeródromo.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Hay una comunicación de Aena a la CNMV con fecha 21/12/2021 sobre «operaciones vinculadas» (entre Aena y Enaire como accionista mayoritario) sobre el mismo contrato de gestión de las 21 torres adjudicado a Enaire por más de 601 millones €, en tanto que supera el 2,5% de la cifra anual de negocio. En esta comunicación reconoce Aena el carácter transitorio de la adjudicación a Enaire y vincula su duración (5 años) a la del 2º Dora[8].

e) Por otro lado, el Ministerio responsable también ha expresado una opinión en coherencia con todo ello. Así el MITMA abrió a consulta pública el proyecto de Orden Ministerial para avanzar en la liberalización de determinadas torres de control de Aena (Anuncio BOE 10 febrero 2023 de la DGAC), hasta el 10.03.23, hoy ya cerrado[9].

La futura Orden M. que a esta fecha está pendiente, según el Ministerio «permitiría a Aena licitar los servicios de tránsito aéreo de las torres de los siguientes aeropuertos: Bilbao, Gran Canaria, Málaga, Palma de Mallorca, Santiago, Tenerife Norte y Tenerife Sur». El objetivo es «mejorar la competitividad de nuestros aeropuertos, manteniendo unos niveles óptimos de calidad y seguridad y, en última instancia, beneficiar a los usuarios del transporte aéreo».

Como se puede constatar, esta nueva iniciativa se limita a las torres de 7 aeropuertos, quedando fuera de la lista las grandes plataformas aeronáuticas como Madrid o Barcelona[10].

f) Dentro del contexto del pronunciamiento del TS se debe mencionar también la campaña de información a la opinión pública sobre la necesidad de continuar con el proceso de liberalización de torres que llevan realizado estos años las empresas involucradas, así como ALA, la asociación de aerolíneas que operan en España. Estas instituciones presionan a la opinión pública con una constante presencia en los medios de comunicación y otras plataformas argumentando sobre la necesidad de llevar a cabo las

8. Comunicación a CNMV, ver: (cnmv.es)

21/12/2021. Comunicación de operaciones vinculadas aprobadas en el Consejo de Administración

Número de registro: 13303.

9. MITMA: Información pública del Proyecto de Orden por el que se determinan los aeropuertos gestionados por Aena S.M.E. S.A., para la selección de nuevos proveedores civiles de servicios de control de tránsito aéreo de aeródromo | Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (mitma.gob.es)

10. Con posterioridad al cierre de la información pública sobre el proyecto de Orden ministerial (finales de marzo de 2023), en el terreno de la estricta política se produjo un debate «no de ley» en la Comisión de Transportes del Congreso de los Diputados donde, al parecer, se acordó una paralización de la iniciativa, como manifestación de la conocida diversidad de opiniones en el seno de la coalición del gobierno en ese momento. No obstante, esta iniciativa ha decaído por la disolución del parlamento y la convocatoria de nuevas elecciones.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

privatizaciones por la economicidad y eficiencia que representan para el sistema[11].

Desarrollo temporal de los antecedentes, hechos y resoluciones más significativas

FECHA	ACTO	CONTENIDO
14.04.2010	R.D. Ley 13/2010	Inicio liberalización
04,12,2010	Declaración de estado de alarma	Respuesta en conflicto laboral
22.12.2010	Orden FOM 3352/2010 12 torres 1ª fase	Se identifican 13 torres. A concurso 12 (sin Melilla)
2010	Concurso adjudicación 12 torres	
2011	Inicio actividades 12 torres con diversas transiciones temporales	Adjudicatarios Ferronats y Saerco
15.10.2014	Ley 18/2014	Separación Enaire- Aena SA
30.10.2018	Informe CNMC sobre sector	e/CNMC/002/2018, refrendo continuar liberalización torres
2019	Prórroga adjudicación 12 torres 2ª fase con nuevo concurso publico	Inicio nuevo plazo 2021, 7 años ampliables a 3, cambios en adjudicatarios
28.09.2021	Aprobación Doc. Regulación II	Consejo de ministros
---.12.2021	Concurso sin publicidad 21 torres	DEA-384/2021. Se publica solo la adjudicación a Enaire, 27.12.2021
29.11.2021	Recurso de la Asociación ante TS	Rec. 425/2021 contra Doc. Regulación II
21.12.2021	Comunicación de Aena a CNMV	Carácter de «Operación vinculada», donde justifica nueva adjudicación directa a Enaire y reconoce necesidad liberalización

11. Ejemplos campaña prensa sobre liberalización de torres:

Las aerolíneas piden que se avance en la liberalización de torres de control y que Enaire pueda ofertar | Empresas | Cinco Días (elpais.com)

Las aerolíneas respaldan el avance en la privatización de torres de control con siete adicionales | Empresas | Cinco Días (elpais.com)

El Gobierno planea la privatización de las torres de control de siete aeropuertos | Empresas | Cinco Días (elpais.com)

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

FECHA	ACTO	CONTENIDO
11.01.2022	Recurso Saerco ante TACRC	Rec. 35/2022 contra concurso 384/2021
12.01.2022	Recurso Ferronats ante TACRC	Rec. 52/2022 contra concurso 384/2021
10.02.2022	Resoluciones del TACRC sobre recursos Saerco y Ferronats	Negativas para recurrentes
10.02.2023	Información pública nueva OM.	Convocada por DGAC. Propósito continuar liberalización. Finaliza 10.03.2023
22.05.2023	Resolución recurso STS	Negativa para recurrentes

a) Finalmente, la liberalización de torres tiene un aval importantísimo en diversas instancias, pues había sido reclamada por la Asociación de Líneas Aéreas de España (ALA) y por la Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA) en diversas ocasiones, y recomendada por la Comisión Europea y la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia española, CNMC, como hemos visto.

4. CONTENIDO DEL RECURSO. SÍNTESIS DE LA POSICIÓN Y ARGUMENTOS DE LOS RECURRENTES

De lo expuesto en la sentencia podemos deducir cuáles han sido las posiciones expresadas en el recurso sin disponer del texto. Es evidente que el Ponente ha hecho una gran labor de síntesis dada la complejidad de la materia y la extensión de los alegatos de los recurrentes. El ponente incluso habla del «extenso escrito de demanda (166 páginas)», con una calificación francamente prudente como se espera del nivel del Tribunal sentenciador.

El recurso pide la «nulidad de pleno derecho» del Acuerdo de Consejo de ministros que aprueba el Dora 2, fundamentada en el erróneo cálculo de coste de los servicios de navegación aérea que incorpora el Documento. No se dirige el recurso ni se menciona petición de nulidad del concurso de atribución de torres a Enaire. Podría deducirse como consecuencia, pero no es objeto directo de la controversia

Aun partiendo de la dificultad real de sintetizar las 166 páginas citadas en la versión del Tribunal que nos impedirá recoger todos los matices del recurso, con ánimo de exponer los principales argumentos de la Asociación recurrente nos atrevemos a resumirlos de la siguiente forma:

a) Las tarifas de ATC sobre las que se fundamenta el Dora 2 no son eficientes, no transparentes ni objetivas como obliga la normativa de regulación (ley 18/2014, ley 9/2010 y Reglamento de Ejecución (UE) 2019/317)

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

b) Contra lo que establece la normativa europea desarrollada en España por el L. 9/2010, en el Dora 2 se incumple la obligación europea de fijar las tarifas sobre condiciones y precios de mercado en la medida de lo posible, en relación con la L.18/2014.

c) El texto del Dora 2 implica que se paraliza el proceso de liberalización con lo que se vulnera la Disp. Ad. 2, apartado3º, de la ley 9/2010

d) Hay un claro conflicto de intereses entre Enaire y Aena, en tanto que la primera es tenedora del 51% las acciones de la segunda. Aena está favoreciendo a Enaire con unos ingresos no justificados que además luego se transferirán como costes a los operadores aéreos a recuperar vía tarifas, y estas a la vez a los usuarios del sistema del transporte aéreo, los ciudadanos, mediante precio de los billetes aéreos.

e) No se ha permitido consultar los datos en los que se basan los estudios económicos que fundamentaron el 2º Documento.

5. OPOSICIÓN AL RECURSO PLANTEADA POR EL ABOGADO DEL ESTADO

Del texto de la sentencia también podemos extraer en grandes líneas los argumentos de la abogacía del Estado defendiendo la licitud y economicidad del 2º Documento de regulación. Estos son los argumentos más destacables de las afirmaciones del abogado del Estado:

a) Falta de legitimación para recurrir este acto. La propia normativa sectorial ya no les considera interesados. Además, el Dora no es un instrumento de liberalización o no, pues tiene un propósito regulador del sistema económico aeroportuario en los términos definidos por la ley. No se puede impugnar el proceso de liberalización por esta vía.

b) Los recurrentes según el abogado del Estado se extralimitan en el petitum al pedir la nulidad total del Documento y ni siquiera una parcial. Destaca que España es donde ha ido más lejos la apertura, dado que, en muchos países europeos pese a las Directivas, todavía solo hay un proveedor de servicios de navegación aérea.

c) No existe una obligación legal abierta de liberalizar. El sistema regulado implica que se abre o se cierra en función de lo que estime el legislador, según la normativa europea que no exige realizarlo necesariamente en un momento determinado. Al aplicar el principio de auto organización que determina la UE, la administración española puede requerir una orden Ministerial para abrir los concursos a los gestores privados.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

d) En cuanto a la cuestión indirecta pero importante para los recurrentes, el conflicto de intereses en la adjudicación (entre Enaire y Aena) según la abogacía hay que probarlo. Además, Aena misma en la adjudicación prevé la posibilidad de seguir adelante con la privatización de torres. No hay posible voluntad de parcialidad pues no había competencia posible por razones técnicas. En cuanto a la situación de dependencia de Aena respecto a Enaire se remite a la resolución nº 199/2022 de 10 de febrero de 2022, del Tribunal Administrativo Central de Recursos Contractuales.

e) Sobre la eficiencia de costes manifiesta el abogado del Estado que no está bien realizado el fundamento del cálculo. El carácter de eficiencia no viene determinado por cálculos parciales sino por juicios de comparación con los costes de otros servicios europeos.

f) En cuanto a la quiebra de la buena fe y confianza, apunta la abogacía que no es papel de la ley el dar expectativas de liberalización ciertas sino establecer el proceso liberalizar y sus condicionantes.

g) Finalmente, en cuanto a una pretendida indefensión por no haber dejado consultar los cálculos de costes del Dora, estaría justificado por la confidencialidad de datos que se manejan para confeccionar el Documento, aunque se solventó con una vista posterior.

6. POSICIÓN EXPRESADA POR LA DEFENSA DE AENA COMO COADYUVANTE A LA POSICIÓN DE LA ABOGACÍA DEL ESTADO.

Se podría hacer también una breve síntesis de los argumentos expuestos por la codemandada, Aena en su contestación que serían:

a) Falta de legitimación activa de los recurrentes, pues no se les considera parte según la Directiva de tarifas, que se extralimitan pidiendo anulación total del Dora 2, sin considerar una petición de anulación parcial.

b) Sobre el fondo: recurren un acto porque pretenden una decisión política. Se trataría de una impugnación instrumental porque el objetivo es otro.

c) Era más sencillo, pues no habría que recurrir una decisión del Consejo de ministros sino la Orden ministerial de apertura a la prestación de la disposición adicional 2 de la ley 9/2019, que para el caso no existe por lo que había que esperar a su aprobación.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

d) La apertura o liberalización no tiene que ver con el Dora, y la eficiencia de este va por otra vía: los recurrentes hacen un cálculo sobre la base de que todos los servicios estuvieran liberalizados como no es así.

e) Para argumentar la eficiencia no vale decir «nosotros lo haríamos más barato». El cálculo debe de partir de los costes actuales tal como expresa la norma reguladora.

f) No hay una parálisis de liberalización desde 2010, se liberalizaron La Gomera, El Hierro Burgos, Huesca y Seo de Urgel (atención, casi todas ellas en el periodo 2010-11 excepto la Seu en 2014) «Lo que ocurre, simplemente, es que la liberalización progresiva de estos servicios no se ajusta a lo que querría la Asociación». No hay inactividad administrativa, no hay un derecho a la liberalización. En todo caso este no sería ejercible a través del Dora. Por esa razón no hay vulneración de la confianza.

g) No hay deslegalización de la materia al atribuir la liberalización a una orden ministerial. No se produce esta porque el marco de la ley del 2010 da exclusivamente a Aena la posibilidad de juzgar si es necesario técnicamente el continuar el proceso.

h) Tampoco existe indefensión por no permitir acceso a información confidencial del Dora por tener ese carácter.

Resumiendo, en grandes líneas podríamos decir que el marco mental de la discusión entre recurrentes y defensores estaría centrado en el debate sobre la profundización de la liberalización de servicios de ATC de aeródromo: cuándo, con qué fundamento normativo, de qué forma, con qué criterios, cual es el coste de ello, etc.). No obstante, se podrían apuntar otros asuntos de fondo que se plantean en el debate entre las partes, que serían:

- El concepto de eficiencia económica que se incluye en el marco Dora 2. Ello tiene su importancia no solo teórica sino en tanto que se admite la presentación y adjudicación a Enaire de servicios con un presupuesto más caro que el de las empresas privadas.

- El conflicto de intereses Enaire-Aena, y la posible quiebra del objetivo de la imparcialidad en la actuación de Aena manteniendo las torres en manos públicas y atribuyéndoselas de manera directa a su «entidad madre».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- La necesidad o no de una Orden ministerial para llevar a cabo la contratación de la gestión de torres tanto por prestadores públicos y como privados[12].

- La validez o no de los argumentos sobre la limitación técnica de los posibles candidatos privados en cuanto que estos estiman que se encuentran habilitados como prestadores en las actividades segregadas que consten en su autorización[13].

7. FUNDAMENTOS Y POSICIÓN DEL TRIBUNAL

Antes del pronunciamiento con sus argumentos, el Tribunal expresa que se admite la posible incorrección en la conducta de los gestores públicos al no haber permitido a la recurrente consultar los datos que permitieron elaborar los fundamentos económicos del Documento de Regulación. No obstante, esta inadecuada negativa a la información ha sido convalidada con la disponibilidad de los documentos y datos en el trámite posterior del recurso.

El Tribunal en unas extensas consideraciones recuerda textualmente el marco legal en donde se inserta el conflicto con mención explícita y textual de muchos de los preceptos legales involucrados. Esta es una conducta esperada del Tribunal, pues es sobre la ley sobre la que se debe de pronunciar, sin perjuicio de entender cuáles son los argumentos económicos que pueden aducir las partes para sus alegatos.

12. El punto se resume en si es necesaria o no la Orden Ministerial para abrir la participación de empresas públicas o privadas) a la gestión externalizada. En ello juegan la capacidad autoorganizativa del Estado miembro en el cuadro regulatorio europeo y la posibilidad de adjudicar «desde la ley» cuando se trata de gestores públicos (Enaire) en clara contradicción con la igualdad propia de las leyes del mercado.

13. El argumento técnico sobre la idoneidad o no de los proveedores «certificados» es usado a menudo como barrera de entrada a la prestación segregada. Se mencionan así normalmente la necesidad de cubrir los múltiples servicios que van aparejados al principal de control de aeródromo. En la Comunicación a la CNMV de 21.12.2021 Aena notifica que »se hace necesario tramitar un nuevo contrato que englobe, no solo este sistema ATS, sino también una serie de servicios estrechamente relacionados con este que deben ser prestados en el marco de la navegación aérea y que técnicamente no podrían ser prestados por otros proveedores, entre otros: el servicio que garantiza la disponibilidad de las actualizaciones de versión del Software del Sistema ATM; el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura del Sistema ATM; los servicios de Uso de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS) y servicios de mantenimiento de Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS), etc».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Cuadro de la legislación esencial aplicada en la sentencia

LSA 21/2003	Establecimiento de las PPP	Fija prestaciones de carácter público, entre ellas las tarifas de Tránsito de Aeródromo
LEY 9/2010	Regula prestación servicios TA	Establece las obligaciones prestadores y condiciones de los controladores de la c.a.
Ley 18/2014	Principio de eficiencia del sector. Directiva 2009/12/CE	Determina el marco económico general para la gestión aeroportuaria, contenido y criterios de elaboración de los Doras sucesivos
Reglamento Ejecución (UE) 2019/317	Régimen europeo de servicios de TA. (2º RE)	Evaluación de rendimiento y tarificación de servicios de tránsito aéreo

Dentro de este marco, el Tribunal expresa entre sus pronunciamientos que no existe una causa de inadmisibilidad por falta de legitimación tal como plantean las defensas. Aplicando su doctrina reciente basada en la consideración amplia de la legitimación, procede aceptar el recurso y entrar en los alegatos de la recurrente.

Entrando en el fondo, el Tribunal estima que no existe falta la transparencia y objetividad sobre los costes del sistema de ATC de aeródromos incluido en el 2º Documento de Regulación que los recurrentes impugnan. Según el Tribunal toda la regulación del sector, desde la LSA de 21/2003 hasta la ley 18/2014, determinan unas definiciones legales, unos criterios y un procedimiento para establecer los costes que se realizará a través del Documento de Regulación respectivo que está perfectamente cumplido en este acuerdo del Consejo de ministros de 2021.

Por otro lado, en cuanto al respeto a la libertad de empresa, la entrada de capital privado en el accionariado de Aena es perfectamente coherente con lo previsto en el art. 128 1 de la CE y el art 14 del TFUE, con lo que la iniciativa privada también se encuentra representada en este ámbito de decisión (a través del Consejo de Administración del gestor aeroportuario).

El tribunal hace un recordatorio de lo que es el contenido en los principios en los que se debe de basar la regulación quinquenal a través de los Documentos de Regulación en cada momento. Establece que no puede ser acogido el planteamiento de los recurrentes sobre su falta de idoneidad para liberalizar porque el Documento no es, como dicen los defensores, un instrumento de liberalización, por lo que no se vulnera la disp. ad. 2, 3º de la ley 9/2010. La liberalización va por la vía de la decisión técnica de su necesidad en cada momento de acuerdo con esa ley, y si hubiera sido así el Documento que le correspondiera la incluiría y no viceversa. Pero la ley 9/2010 no determina el contenido de los Dora; este corre por otros cauces y está ampliamente descrito en la ley 18/2014.

Por lo que se refiere a la trasgresión de la transparencia y objetividad en el proceso de fijación del sistema de costes e ingresos del Dora (anexo VIII, ley

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

18/2014), tampoco tienen sustento probatorio y el Documento además fue sometido a todos los informes y explicaciones pertinentes por lo que debe desestimarse. Sobre el posible conflicto de intereses Enaire-Aena, el tribunal también ratifica la posición de que tal aspecto debería de haber sido documentado y probado lo que no se ha acreditado en el recurso.

Finalmente, en cuanto que en la presentación del recurso no se aprecian otras consideraciones que pudieran hacer pensar en temeridad o conducta injustificada de la recurrente y dado que no se acepta la inadmisión, no se imponen costas.

Después de este breve resumen de la resolución nos atrevemos a apuntar que el Tribunal no va más allá en tanto que el ámbito de interpretación en un sistema regulado es muy limitado y no requiere grandes construcciones jurídicas o elaborar criterios jurisprudenciales generales. Se trata de determinar si la institución técnica que estableció la ley para analizar las circunstancias economías y técnicas del servicio ha hecho bien su trabajo. Y claramente el Tribunal constata que así se ha hecho en este caso.

8. TEMAS GENERALES SUSCITADOS DIRECTA O INDIRECTAMENTE POR LAS PARTES Y POR EL TRIBUNAL

Con lo expuesto se puede constatar que el sistema regulatorio en el ámbito de la gestión aeroportuario y de los servicios de navegación aérea es un marco hiper detallado donde no solo se establecen procedimientos para fijar los parámetros económicos de la regulación, sino también donde ya se apuntan datos y cifras que no requieren más que su aplicación práctica. La muy detallada ley en el caso de los costes económicos de los distintos servicios ya previó su montante y sobre todo sus criterios de cálculo y referencias de eficiencia que el Dora 2 respeta y desarrolla para el quinquenio correspondiente.

a) Carácter técnico de la regulación de un sector económico.

Este punto nos recuerda un tema importante de carácter general, pues las regulaciones de servicios públicos liberalizados evidentemente tienen un contenido muy diferente al de las leyes «normales» porque implican unos argumentos económicos y unas fórmulas de cálculo de variables que entran en los sistemas de precios que no son usuales en las normas jurídicas. El marco legal (regulatorio) para un sector económico fija pautas de funcionamiento, establece parámetros, determina a veces horquillas de cuantías de precios, etc., aunque en cada uno de estos puntos se limite a establecer sus «elementos esenciales», como dice el Tribunal.

b) Forma y contenido del instrumento de regulación sectorial europeo y nacional.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

El texto nos ayuda a encontrar el significado de la «liberalización» en el ámbito de los servicios de navegación aérea de control de aeródromo y el alcance de la regulación europea (en obligaciones de organización y objetivos de esta).

Parecería que el concepto de «liberalización» al lado del de «regulación» implica una cierta contradicción. Liberalizar significaría quitar elementos de control, libertad sin restricciones, límites a la intervención del Estado. Regular implica precisamente un mayor y más técnico control respecto a la situación anterior, tanto por aumentar la cualificación de los criterios de supervisión como por especializar las instituciones que realizan la misma.

El contexto normativo sobre el que se dirime el asunto por el Tribunal es claro: tal como expresa el abogado del Estado, la liberalización regulada por la Ley 9/2010 es el desarrollo en España de una de las principales políticas europeas que en nuestro país se ha orientado de la misma forma que en el resto de los europeos más significativos, Alemania, Italia, Suecia, Países Bajos, etc.

Se trata de una regulación que pretende introducir las condiciones más favorables para una gestión próxima a las condiciones de mercado en la provisión de servicios que hasta ese momento se hacían por órganos del sector público. Esa regulación europea, por otro lado, deja dependiendo de las legislaciones y desarrollos nacionales los importantes detalles de esa liberalización, tales como:

— El establecer las condiciones y el calendario temporal del sector específico,
— El grado de liberalización y las formas e instituciones de control que se reserva el Estado,
— Las condiciones específicas de los nuevos prestatarios privados, etc.

c) Pasos en las decisiones técnicas que determinan los valores económicos o los tiempos de puesta en marcha de un proceso de liberalización.

Siguiendo esta pauta, el análisis concreto (quinquenal) del marco económico del sector se realiza por el ejecutivo dentro de su discrecionalidad reglada en los Documentos de cada periodo. La segunda apreciación económica se ha de realizar por la institución técnica que la ley haya determinado para ello, la agencia de regulación y competencia, la CNMC a propuesta del gestor aeroportuario (Aena).

Esta última rama del árbol de decisión tiene su ejemplo más claro en las «actualizaciones de precios» que se acuerdan con estos pasos cuando se adaptan anualmente las tarifas al desarrollo efectivo de la gestión de la empresa aeroportuaria dentro del marco regulado, una vez constatado el respeto a la eficiencia a la que le obliga la ley (en este caso la 18/2014).

d) Dinámica entre operadores públicos y privados en el contexto y con los fines determinados en la regulación española y europea

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Además de ver cómo se tratan algunos principios generales sobre la liberalización de servicios públicos, se puede observar en el caso cómo se regulan y efectivamente se producen las dinámicas entre operadores públicos y privados.

Se establecen distintos papeles, unos decidiendo técnicamente los otros participando, recurriendo o presionando con todos los instrumentos de los que les provee el Estado de Derecho para ello. Es una dinámica desigual, pues parecería que los gestores públicos (Enaire) o semiprivatizados (Aena) tiene unas competencias exorbitantes al decidir el momento de la privatización. Ello es cierto, pero también lo es que, una vez acordada la oportunidad de contratar a terceros, esta contratación tiene que hacerse con normas de derecho público que van a restringir la libertad del gestor aeroportuario a la hora de adjudicar.

En definitiva, hay unas actuaciones de mercado (liberalizadas) pero restringidas al momento de la oferta, no antes, dependiendo para el caso que nos ocupa de si el gestor ha visto justificado técnicamente el poner en marcha el concurso. Esas situaciones de mercado (que en lo procedimental se rigen por normas de derecho público) van a posibilitar la existencia de múltiples oferentes privados, siempre y cuando estos tengan la caracterización administrativa de prestadores privados de servicios ATC («servicio certificado») »[14].

e) Concepto de eficiencia en servicios regulados que se incluye en la fundamentación económica del Dora como documento de ejecución de la ley 18/2014.

En el margo económico de la regulación española la eficiencia exigida no se fundamenta en un análisis económico a priori de cual ha de ser el coste de los servicios. El análisis se hace a posteriori, bien entendido que los prestadores de servicios habrán tenido que hacer una propuesta económica de tarifas y de calidad de la prestación para el periodo que se inicia de acuerdo con los criterios de la regulación. El juicio de eficiencia no es absoluto sino comparativo (sobre antecedentes de coste, parámetros o ejemplos comparativos fijados por la ley, tal como expresa el abogado de Aena) pensado esencialmente en un incremento en el ahorro de coste respecto a las cifras del periodo anterior.

14. Los criterios competitivos que se aplican en la fase de concurso son los determinados por el Estado miembro en desarrollo de su capacidad de autoorganización dentro del marco europeo. Para partes del procedimiento de concurso rige la normativa de carácter público que, como es sabido, implica una rigurosidad de todo el proceso y la obligación de atribuir el contrato a la «oferta más ventajosa» de acuerdo con los criterios técnicos y económicos que se hayan establecido en el Pliego (Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo, 2014/25/UE y 2014/23/UE). Consulta de CAA a la Comisión Europea en 2006 sobre aplicabilidad de normas de competencia a servicios de Navegación aérea: En este caso la Comisión aclara a la Civil Aviation Authority que a estos servicios se les aplicará la normativa de competencia cuando sean resultado de una decisión del Estado responsable que ha puesto en marcha un concurso de provisión de servicios por operadores externos al propio Estado. Vid. CAA «Competition Working Paper: A discussion of National and European Competition Case Law relevant to the Aviation Sector»2016.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

9. CONCLUSIONES

Desde la perspectiva jurídica el tema que nos trata está determinado en la sentencia a favor de mantener la situación de regulación quinquenal y aceptar como correcta la actuación de las autoridades y de Aena a determinar el contenido económico del Dora2 en cuanto a la eficiencia de costes en servicios de control de aeródromo.

Esa conclusión general lleva también a que el gestor semiprivatizado ha actuado correctamente adjudicando directamente el servicio de ATC en 21 torres a Enaire. Además, se ratifica el dejar en manos de Aena el poder iniciar el proceso «cuando lo aconsejen las necesidades técnicas» a su juicio con refrendo en su caso de la autoridad regulatoria e instando la promulgación de una Orden ministerial.

El proceso de actuaciones de las empresas recurrentes al margen del propio recurso ha seguido una senda compleja entre reclamaciones administrativos, declaraciones y presiones ante la opinión pública, pero sin dejar de expresar su posición y argumentos sobre de la favorable economicidad de la solución privatizadora.

Una manifestación de la hiperactividad de las recurrentes a nuestro juicio se manifiesta en el resultado de la iniciativa: la sentencia no acepta de manera concluyente la nulidad del Dora. Se puede observar una clara desproporción entre los objetivos de las empresas recurrentes y el fin del recurso, al intentar impugnar un Documento de tanta trascendencia regulatoria general. Una extralimitación que si bien el Tribunal no menciona lo señalan significativamente las dos defensas.

Por su parte, la conclusión general que se puede extraer de las actuaciones de los órganos del Estado y de la empresa semiprivatizada de gestión aeroportuaria ha sido la gran coherencia en todos ellos, rematado eso sí con que se asume por parte del MITMA (especialmente por su dirección técnica) la necesidad de continuar en el inmediato futuro la liberalización de torres[15].

Otra cosa es intentar hacer una aproximación desde la perspectiva de lo que sería mejor para el sistema del transporte aéreo en general. Se menciona constantemente por varios de los interesados privados el ahorro de costes conseguido con el proceso de liberalización del servicio de control de aeródromo en las torres liberalizadas en 2011. Todo ello sin que se afecte para nada al control del Estado sobre este servicio y sin que se haya resentido ni matizado la seguridad del sistema. Y esa afirmación en parte la refrenda la CNMC en el estudio de 2018, que cifra el ahorro de costes del periodo (la eficiencia regulatoria) en un 20% para los servicios que se mantienen en manos de Enaire, y en un 60% para

15. Los contratos de las 11 torres iniciales con servicios ATC de aeródromo junto con otras en servicios AFIS han sido prorrogados recientemente (Vid AESA: proveedores de ANSP). Según nuestros datos para los aeropuertos de Aena esta sería la situación actual:

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

las torres privatizadas (eficiencia de gestión privada) respecto a la situación anterior a 2010.

De la comunicación a la CNMV sobre la adjudicación a Enaire del contrato de 601 millones (el coste de todos los servicios de navegación aérea de aeródromo para el periodo Dora 2) se desprende que la limitación de liberalización tiene carácter transitorio. Lo que ocurre es que el ritmo de la liberalización no se fija por el exterior, sino que a criterio de la propia Aena SA.

De lo expresado se puede extraer la existencia de una diferencia entre dos niveles: el de la legislación existente y el de la perspectiva de la «actuación regulada». En este segundo nivel puede afirmarse y acordarse el que es necesario continuar con la liberalización de torres. Pero en el primero está claro que lo que dice la ley no debe de interpretarse de manera parcial o incluso finalista, y hay que atenerse al bloque de legalidad del sector regulado para establecer el régimen jurídico concreto para cada circunstancia.

Ponemos concluir por tanto que la solución al problema de fondo detectado en los distintos pronunciamientos jurisdiccionales está en continuar el proceso

	Aeropuerto	Adjudicación 2010	Adjudicación 2020	
ATC aeródromo	**Alicante**	Ferronats	Ferronats	Plazo 2020-2027
	Valencia	Ferronats	Ferronats	
	Ibiza	Ferronats	Ferronats	
	Sabadell	Ferronats	Ferronats	
	Vigo	Ferronats	Saerco	
	Jerez	Ferronats	Saerco	
	A Coruña	Ferronats	Saerco	
	Cuatro Vientos	Ferronats	Saerco	
	La Palma	Saerco	Saerco	
	Fuerteventura	Saerco	Saerco	
	Lanzarote	Saerco	Saerco	
AFIS		Adjudicación 2010	Adjudicación 2018	Plazo 2018-2025
	La Gomera	Saerco	Saerco	
	Burgos	Saerco	Saerco	
	Huesca	Saerco	Saerco	
	El Hierro	Saerco	Saerco	
	Córdoba	Ferronats (2018)		Plazo 2018- 2022

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

de liberalización, pero con el calendario establecido por el regulador en contacto con Aena SME. SA.

El propio Ministerio en la nota de prensa de febrero de 2023 presentando el trámite de información al público el proyecto de OM para la licitación de nuevas torres a operadores privados, reconoce el carácter transitorio de la concesión sin publicidad de las 21 torres a Enaire. Lo único que queda por determinar es si los 5 años se acortarán o se llegarán a cumplir en la situación provisional, y si el nuevo concurso afectará al conjunto restante de torres o solo a algunas de ellas (las 7 torres citadas).

Será la empresa gestora de los aeropuertos la que analice y proponga de qué forma tiene que llevarse a efecto esta segunda fase de concursos como resuelve el TS. Probablemente a la vista de la importancia de las 21 torres adjudicadas a Enaire en el concurso sin publicidad se podrá establecer alguna gradación o grupo segregado de torres para que pueda llevarse a efecto sin problemas el concurso abierto a operadores externos autorizados antes de los 5 años.

Esa solución tiene que ser fruto de un acuerdo implícito o explícito de todos los intervinientes: el regulador, la empresa gestora de aeropuertos, las aerolíneas que siguen presionando a favor y los operadores privados que puedan ser candidatos a la gestión externalizada. Los recursos ante los tribunales si se producen lo que van a conseguir es que se refrende de nuevo el hecho de que el marco legal existente (español y europeo) es complejo técnicamente, pero claro y detallado, y que si se les vuelve a plantear el tema habrán de recordar de nuevo el papel preponderante de Aena en el marco de regulación español en este punto.

10. BIBLIOGRAFÍA

OACI Commercialization and Privatization of Airports and Air Navigation Services Providers (icao.int).

C. L. BELTRÁN GARCÍA, «La privatización de los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP). Un análisis comparativo a nivel europeo», tesis doctoral, Universidad de Sevilla 2015.

E/CNMC/002/18 - ESTUDIO DE LOS SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO EN ESPAÑA | CNMC.

CAA «Competition Working Paper: A discussion of National and European Competition Case Law relevant to the Aviation Sector» 2016.

IATA – Air Traffic Management.

FAA Contract Tower Program | Federal Aviation Administration.

EUROCONTROL ANSPs Financial Dashboard | Aviation Intelligence Unit Portal (ansperformance.eu).

AESA Servicios y funciones | AESA-Agencia Estatal de Seguridad Aérea - Ministerio de Fomento (seguridadaerea.gob.es).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

EL IMPACTO DE LA LIBERALIZACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO SOBRE LAS RELACIONES INDIVIDUALES DEL PERSONAL A BORDO DE AERONAVES: UN ANÁLISIS CRÍTICO DESDE LA PERSPECTIVA DEL DERECHO DE TRABAJO

THE IMPACT OF THE LIBERALIZATION OF AIR TRANSPORT ON THE INDIVIDUAL RELATIONSHIPS OF STAFF ON BOARD AIRCRAFT: A CRITICAL ANALYSIS FROM THE PERSPECTIVE OF LABOR LAW

Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial Nº3 | DICIEMBRE 2023 |oja.observatoriojuridico@gmail.com
Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Dra. Dña. Rosa María Rodríguez Romero.
Profesora Adjunta (Ayudante Doctora) de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

rosamaria.rodriguez@ehu.eus

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 2. LA LIBERALIZACIÓN DEL MERCADO AÉREO COMUNITARIO: LA APERTURA A LA COMPETENCIA SIN MEDIDAS DE EQUILIBRIO SOCIAL CONVENCIÓN REGULATORIA. 3. PUNTOS CRÍTICOS DESDE LA PERSPECTIVA DEL DERECHO DEL TRABAJO EN EL TRANSPORTE AÉREO DE LA UE. 3.1. La privatización de las aerolíneas de bandera y la aparición de las aerolíneas de bajo coste. 3.2. La búsqueda de un criterio de conexión a efectos de la seguridad social y para la determinación del foro competencia y la legislación aplicable: el surgimiento de las bases de conveniencia. 3.3. Fórmulas de intermediación e interposición empresarial en el sector aéreo. 3.3.1. Contratos mercantiles con cesión de tripulación: arrendamiento, fletamento e intercambio de aeronaves dotadas de tripulación. 3.3.2. La intermediación en el transporte aéreo: diversidad de sujetos y un marco regulatorio insuficiente. 3.3.3. La contratación de trabajadores aéreos por cuenta propia: ¿es posible la existencia de trabajadores autónomos en el transporte aéreo comercial? 3.4. Contrataciones atípicas: contratos cero hora y contratos «pay-to-fly» o pagar para volar. 4. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS. 5. BIBLIOGRAFÍA

Resumen: La finalidad de este artículo es realizar una aproximación al impacto que ha tenido la liberalización del sector aéreo sobre las condiciones laborales de los trabajadores a bordo de aeronaves (pilotos y tripulación de cabina de pasajeros, en adelante TCP) en el contexto de la UE sintetizando el estudio realizado por la redactora de estas líneas en su tesis doctoral. Para ello se seguirá el siguiente esquema: en primer lugar, se explicará brevemente la evolución del transporte aéreo comercial y se darán algunas pinceladas sobre el marco jurídico relevante a efectos de esta temática; posteriormente, y ya circunscribiéndose al ámbito comunitario, se describirá el contexto en el que se desenvuelve el transporte aéreo comunitario para, a continuación, identificar y analizar las principales prácticas y estrategias que, desde el punto de vista laboral, generan mayores interrogantes y/o problemáticas; y, por último, se establecerá una serie de propuestas que pueden contribuir a la protección de los trabajadores a bordo de aeronaves ante la evidente precarización del sector.

Abstract: *The objective of this article is to make an approach to the impact that the liberalization of the airline sector has had on the working conditions of workers on board aircraft (pilots and cabin crew) in the EU context, summarizing the study carried out by the author of these lines in her doctoral thesis. To do this, the following scheme will be followed: first, the evolution of commercial air transport will be briefly explained and some ideas will be given about the relevant legal framework for the effects of this topic;*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Secondly, the context in which community air transport operates will be described with the aim of identifying and analyzing the main practices and strategies that, from a labor point of view, generate major questions and/or problems; and, finally, a series of proposals will be established that aim to contribute to the protection of workers on board aircraft in the face of the evident precariousness of the sector.

Palabras Clave: Liberalización, transporte aéreo, pilotos, TCP, condiciones de trabajo.

Key Words: *Liberalization, air transport, pilots, air crew, working conditions.*

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años existe una creciente preocupación en relación con el desarrollo y la evolución del transporte aéreo comercial y, en particular, en torno al impacto que la liberalización del sector está teniendo en las condiciones de vida y de trabajo de los trabajadores aéreos que prestan servicios a bordo de aeronaves. Las numerosas huelgas y protestas protagonizadas recientemente y de manera reiterativa por los pilotos y la TCP de diferentes aerolíneas ponen en evidencia que las condiciones laborales de las que otrora gozaban estos trabajadores cuando prestaban servicios en las aerolíneas de bandera[1] han dejado de ser las que fueron. Tanto es así, que la progresiva precarización laboral de los colectivos de trabajadores aéreos embarcados ha puesto este asunto en el punto de vista del debate público como evidencian los informes publicados por la OIT[2] sin que hasta la fecha —cierto es— esa preocupación se haya reflejado en algún instrumento normativo concreto y específico de carácter internacional. Lo mismo ocurre en el ámbito de la UE donde el creciente interés de las propias instituciones comunitarias por estas cuestiones se ha materializado en los últimos años elaborando diferentes documentos, propuestas y acciones encaminadas a abordar los efectos adversos que la apertura económica de este sector ha provocado sobre quienes prestan servicios a bordo de aeronaves[3]. Por su parte, los representantes de los trabajadores han alzado la voz frente a determinadas prácticas que socavan la protección laboral de la tripulación de vuelo y de cabi-

1. Se ha venido empleando este término para referirnos a las aerolíneas que surgieron al amparo y bajo la protección estatal y que lucían los logos y las marcas del país al que pertenecían, incluyendo la bandera de matrícula, lo que era un auténtico símbolo de prestigio e identidad nacional. En términos similares, PETIT LAVALL, M. V. (2000). *Los acuerdos entre compañías aéreas en la normativa comunitaria liberalizadora del sector aéreo*. Tirant lo Blanch.

2. A modo de ejemplo vid. OIT. (2013). *Aviación civil y los cambios en su entorno laboral*.

3. COMISIÓN EUROPEA. (2019). *Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones: Estrategia de aviación para Europa: mantener y promover los altos niveles sociales*. COM/2019/120 final.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

na. Asimismo, y como no podía ser de otro modo, el aumento de litigiosidad hace que comience a ser frecuente que el Tribunal de Justicia de la UE y, por supuesto, los tribunales nacionales se enfrenten a litigios donde los protagonistas son los trabajadores aéreos embarcados.

La realidad apenas apuntada —y que es sumamente compleja en la práctica— no puede entenderse o comprenderse sin atender a las particularidades y a la profunda transformación operada en el sector aeronáutico sobre todo en las últimas décadas[4]. Así, y si bien es verdad que hablamos de una modalidad de transporte relativamente joven en comparación con otros medios de trasporte (no en vano surge a principios del siglo XX), no es menos cierto también que se ha consagrado muy rápidamente como una actividad económica de gran relevancia a escala mundial, especialmente en lo que se refiere al transporte internacional de pasajeros. En consecuencia, hoy en día hablamos de un sector ampliamente globalizado, donde los factores productivos (propiedad, tripulación, sede social) están diseminados en diferentes Estados y donde la competencia entre las diferentes aerolíneas se desenvuelve en un contexto a escala mundial.

No obstante, esta situación no siempre ha sido así, ya que tradicionalmente el contexto en el que se ha desenvuelto el transporte aéreo era sustancialmente diferente. Así, podemos afirmar que hasta finales de los años 70 en los EEUU y los años 80 en Europa, éste era un sector ampliamente intervenido y regulado por los Estados y donde los operadores aéreos o aerolíneas de bandera eran de propiedad pública; de manera que las condiciones laborales establecidas por las normas nacionales —por lo general— eran sumamente protectoras pudiendo hablar de una situación cuasi funcionarial especialmente por lo que se refiere al colectivo de pilotos. Igualmente, el mercado aéreo internacional estaba fuertemente intervenido y repartido entre las aerolíneas de bandera de los diferentes Estados siendo la competencia entre ellas prácticamente inexistente.

Las circunstancias descritas con el tiempo han evolucionado hasta el actual escenario donde la contención de los costes (también laborales) resulta clave ante la emergente y fuerte competencia transnacional existente entre los operadores aéreos, los diferentes retos a los que se enfrenta el sector (crisis financieras, el cambio climático o la reciente pandemia del coronavirus) y el escaso margen de beneficios de las compañías aéreas[5].

Otro aspecto que resulta sumamente relevante señalar antes de adentrarnos en materia, es que no debe perderse de vista que el trabajo desempeñado por los pilotos y la TCP se desarrolla principalmente a bordo de la aeronave, es decir, un bien móvil que atraviesa diferentes espacios aéreos sometidos a la so-

---

4. Un interesante y completo estudio sobre la liberalización del sector aéreo que se ha empleado para la elaboración de esta investigación se contiene en RODRÍGUEZ-CAMPOS GONZÁLEZ, S. (2005). *La liberalización del transporte aéreo: alcance y régimen jurídico*. Marcial Pons.

5. Como señala la IATA, en los últimos cuarenta años el beneficio neto después de los impuestos en la industria de las aerolíneas ha sido de un insignificante 0,1% de beneficios –por término medio en todo el mundo. Vid. IATA (2011). *Vision 2050*. https://www.iata.org/contentassets/bccae1c5a24e43759607a5fd8f44770b/vision-2050.pdf.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

beranía de los Estados subyacentes, es decir, atraviesa diferentes jurisdicciones y, todo ello sin que exista una reglamentación internacional *ad hoc* a efectos laborales y sociales por parte de la OIT[6]. La única excepción la encontramos en algunos aspectos como la certificación y formación[7], la gestión de la fatiga de las tripulaciones o la verificación del estado físico y psicológico[8] de las mismas donde sí existe un consenso internacional por la relevancia de dichas materias en la conservación de la seguridad del vuelo. De hecho, la OACI establece unas normas y métodos recomendados que posteriormente son trasladados o incorporados al Derecho comunitario y también —lógicamente— a las regulaciones nacionales. Ello significa que en gran medida las condiciones de trabajo de los trabajadores aéreos dependen de las regulaciones laborales nacionales lo que, unido a las dinámicas transnacionales de la actividad descritas y a los diferentes mecanismos que posteriormente se describirán, cuestionan la protección de los dos colectivos de trabajadores que prestan servicios en un sector tan particular como es el transporte aéreo.

Finalmente, resaltar que la industria aeronáutica no es homogénea ni uniforme, sino que presenta diferentes particularidades según el ámbito geográfico al que atendamos. Siendo ello así, se insiste en que este análisis se centra en la liberalización del transporte aéreo en el ámbito comunitario atendiendo a su regulación y las particularidades que presentar, sin que quepa extender este análisis a otras regiones o al transporte aéreo en su conjunto.

2. LA LIBERALIZACIÓN DEL MERCADO AÉREO COMUNITARIO: LA APERTURA A LA COMPETENCIA SIN MEDIDAS DE EQUILIBRIO SOCIAL

Centrándonos con más detalle en la liberalización del transporte aéreo comunitario, lo primero que debe enfatizarse es que este proceso ha sido paulatino y regulado y controlado por las instituciones comunitarias[9]. Fue a finales de los años 80 con la aprobación de los denominados *paquetes aéreos* cuando de manera escalonada se introdujo la competencia en el transporte aéreo en aras

6. Ahora bien, ello no implica que no haya habido un interés por parte de la OIT. Así, durante los últimos años se ha convertido en un ámbito de diálogo social de las partes implicadas (Estados, operadores y representantes de los trabajadores) y también CAMARA BOTIA, A. (1995) *El contrato de trabajo aeronáutico*. Civitas. pp. 46-47 señala que fueron numerosas las reuniones internacionales que se realizaron para lograr un convenio internacional, si bien ello no se haya llegado a consagrar.

7. Exigencia que se establece en el art. 32 del Convenio de Chicago y que se desarrolla con mayor exhaustividad en el Anexo I titulado «licencias al personal».

8. Anexo 6, Parte I del Convenio de Chicago.

9. ENCOAOUA, D. y PERROT, A. (1992). *Concurrence et coopération dans le transport aérien en Europe*. Oficina de Publicaciones Oficiales de la Comunidad Europea.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

de construir un mercado aéreo interior[10]. Estos esfuerzos han ido encaminados a la liberalización de las tarifas y fletes de los servicios aéreos, la eliminación de restricciones en materia de capacidad, la obligación de los EEMM de concesión de licencias a las aerolíneas comunitarias o la apertura del acceso a las rutas intracomunitarias[11]. En otras palabras, el modelo intervencionista donde los Estados regulaban todas estas cuestiones a favor de sus aerolíneas de bandera se fue eliminando para culminar la tan ansiada liberalización del transporte aéreo. Además, se aprobaron otras normas de armonización y acompañamiento como la asignación de franjas horarias o slots, los sistemas de reserva, la asistencia en tierra o handling o la regulación de las ayudas estatales que fueron eliminando aquellos obstáculos que pudieran impedir la introducción de la competencia en el sector[12].

Lo cierto es que durante la liberalización del transporte aéreo las cuestiones sociales han tenido una escasa relevancia para las instituciones comunitarias, con la excepción de algunas cuestiones por su conexión con la libre circulación de trabajadores (Art. 45 Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, TFUE) y con el mantenimiento de la seguridad aérea. En efecto, y como ya se ha mencionado con anterioridad refiriéndome al contexto internacional, sí ha existido una atención a todas aquellas cuestiones relacionadas con la capacitación y las licencias del personal aeronáutico estableciéndose una serie de normas que armonizan estas cuestiones tanto para los pilotos como para la TCP y que permiten el reconocimiento recíproco de licencias. Y, también, destacan las normas que se han ocupado de regular el tiempo de trabajo y la verificación del estado de salud físico y mental, cuestiones de gran relevancia a nivel laboral, pero que no se regulan principalmente por normativas de carácter propiamente laborales[13], sino por Reglamentos que traen como causa la preservación de la seguridad aérea[14]. En efecto, detrás de estas regulaciones subyacen intereses económicos, competitivos y de mantenimiento de la seguridad aérea, sin que el resto de las cuestiones laborales y de seguridad social hayan sido objeto de armonización, lo que es preocupante cuando hablamos de una UE donde existe una di-

10. CALVO CARAVACA, A. L y CARRASCOSA GONZÁLEZ, J. (1998). Desregulación del sector aéreo y Derecho Comunitario. *Cuadernos de Derecho Público,* 4, 9-64.

11. Para conocer más detalles sobre el proceso de liberalización, los paquetes aéreos y las normativas aprobadas vid. RODRÍGUEZ ROMERO, R. M (2022). *La liberalización del sector aeronáutico y su impacto sobre las relaciones laborales individuales del personal a bordo de aeronaves.* Thomson Reuters. Aranzadi.

12. DEL POZO GARCÍA, M (1995). La política común de transporte aéreo. *Noticias de la Unión Europea*, 131, 91-98, señala que las medidas de acompañamiento se centran en tres cuestiones principalmente: seguridad, competencia justa y leal y protección de los intereses de los consumidores.

13. Con la excepción de la Directiva 2003/88 del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de noviembre de 2003, relativa a determinados aspectos de la ordenación del tiempo de trabajo (DOUE L 299 de 18 de noviembre de 2003, pp. 9-19).

14. Para un estudio detallado me remito a RODRÍGUEZ ROMERO, R. M (2022). La liberalización del sector aeronáutico y su impacto sobre las relaciones laborales individuales del personal a bordo de aeronaves. op. cit. 164-178.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

versidad de legislaciones laborales y donde las libertades económicas propician o, al menos, no evitan el temido dumping social.

A ello deben sumarse otra serie de iniciativas como son la construcción del denominado Cielo Único Europeo (en adelante, CEU) que ha tratado de lograr una mayor integración del espacio aéreo europeo con la pretensión de mejorar el funcionamiento de la gestión de tránsito aéreo y de los servicios de navegación aérea, la flexibilización del uso y la ampliación del espacio aéreo, el refuerzo de la seguridad, la disminución del impacto medioambiental y el abaratamiento de costes[15]. Ahora bien, no puede perderse de vista que estos cambios se producen en un contexto donde las aerolíneas pueden seleccionar las rutas, tarifas y horarios y donde éstas ya no son de propiedad pública, sino que se han privatizado y que, a su vez, compiten con las aerolíneas de bajo coste creándose un ambiente altamente competitivo donde es necesario aumentar la eficiencia de los medios y las estrategias operativas sin que se hayan contemplado las consecuencias sociales que pueden ocasionarse.

Lo mismo puede decirse respecto a los acuerdos de Cielos Abiertos con terceros países (conocidos también como *Open Skies*) que han permitido un mayor desarrollo y crecimiento del sector[16], pero sin que —nuevamente— se haya atendido a cómo estas transformaciones impactan en el mano de obra. Este tipo de acuerdos comerciales vienen a flexibilizar las denominadas cláusulas de nacionalidad, esto es, las restricciones de acceso para operar en un determinado espacio o ruta aérea que otrora se condicionaba por razones de nacionalidad, sin que ésta sea una cuestión cerrada por sus implicaciones económicas, comerciales y políticas. Centrándonos en las implicaciones sociales, se insiste en que la ausencia de una regulación homogénea internacional y en la UE, así como la falta de previsión de cláusulas sociales en estos acuerdos, comportan importantes desafíos para garantizar la protección de los trabajadores aéreos.

En conclusión, y a la vista de la breve descripción aquí realizada, vemos como tanto la política interna (liberalización y creación del CUE) como la política externa de la UE (Cielos Abiertos) en materia del transporte aéreo no están contemplando las consecuencias sociales que todas estas dinámicas están teniendo sobre los trabajadores aéreos siendo urgente una reflexión por parte de las instituciones comunitarias para que la apertura y crecimiento del sector aéreo no sea sinónimo de una merma de los derechos laborales de los pilotos y la TCP.

---

15. COMISIÓN EUROPEA (2015). *Report from the commission to the Parliament and the Council on the implementation and progress of the Single European Sky during the 2012-2014 period.* COM (2015) 663 final. Sobre la iniciativa del CUE vid. SANTOS CALPE, R. (2000). El proyecto europeo de «Cielo único» busca armonizar la gestión del espacio aéreo superior. *Revista del Ministerio de Fomento*, 491, 30-35 o URREA CORRES, M. (2005). Hacia la consecución del cielo único europeo: comentario de los Reglamentos 549, 550, 551 y 552/2004 de marzo, del Parlamento Europeo y del Consejo. *Revista General de Derecho Europeo*, 6, versión electrónica.

16. MARTÍN URBANO, P. (2005). Cielos abiertos y liberalización del transporte aéreo mundial: Evolución y perspectivas». En VV. AA.: *Libro de comunicaciones, VII Reunión de Economía Mundial,* Universidad Complutense de Madrid, 1-12.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3. PUNTOS CRÍTICOS DESDE LA PERSPECTIVA DEL DERECHO DEL TRABAJO EN EL TRANSPORTE AÉREO DE LA UE

Partiendo de la idea de que el abandono de la protección estatal con el que se concibió el transporte aéreo se ha traducido en una privatización de las aerolíneas de bandera, el surgimiento de nuevos competidores (aerolíneas de bajo coste), la diseminación de los factores productivos que se pueden localizar en diferentes EEMM (e incluso extramuros de la UE) y la flexibilización de las normas comerciales se insiste en que no se han previsto mecanismos de protección para los trabajadores aéreos. Pero es que, además, y he aquí el verdadero problema, en los últimos años se ha intensificado el recurso a diversas estrategias por parte de las aerolíneas —no únicamente las de bajo coste— que pretenden aminorar los costes laborales al tratarse de un factor más fácilmente manipulable que otros como son los gastos de explotación[17]. En efecto, el ajuste y control del factor social es clave para lograr una posición competitiva ante el cambio de paradigma[18]; de modo y manera que existe una incesante búsqueda de abaratamiento de los costes laborales y sociales mediante diferentes recursos (más o menos cuestionables) e incluso subterfugios especulativos.

Siendo ello así, a continuación, se abordarán las siguientes temáticas: 1) El cambio de la naturaleza de las aerolíneas que operan en el mercado aéreo; 2) Los fenómenos de elusión normativa (falseamiento de bases de operaciones); 3) Las dificultades existentes para determinar el verdadero empleador cuando existen fórmulas de intermediación y/o contratos mercantiles; y 4) Unas fórmulas de ultraflexibilización de las condiciones de trabajo (los contratos cero horas y los contratos «pay-to-fly»).

3.1. La privatización de las aerolíneas de bandera y la aparición de las aerolíneas de bajo coste.

Uno de los cambios más relevantes que han impactado directamente en las condiciones de trabajo de los pilotos y de la TCP ha sido la pérdida del carácter estatal de las aerolíneas de bandera como consecuencia de la liberalización y el surgimiento de nuevos operadores como son las aerolíneas de bajo coste. En

17. HARVEY, G y TURNBULL, P. (2001). The impact of 11 de September on the civil aviation industry: Social and labour effects, (ILO Working Paper nº 182), OIT. https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/2002/102B09_516_engl.pdf, enfatizan como determinados costes de explotación como es el precio del combustible está fuera del alcance del control de las aerolíneas mientras que otros factores como son los costes de la mano de obra son más fácilmente manipulables, por lo que éstas se preocupan por los elevados costes laborales de la actividad.

18. Un resumen de los cambios operados en el transporte aéreo a raíz de la liberalización en BLYTON, P., MARTINEZ LUCIO, M. MCGURCK, J. y TURBULL, P. (2003). *Contesting Globalisation: airline restructuring, labour flexibility and trade unión strategies*. International Transport Workers'Federation.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

efecto, el cambio experimentado en la naturaleza de las empresas que operan en el transporte aéreo comunitario en un contexto de competencia a ultranza ha dado lugar a que la contención de costes laborales sea un foco tanto para la reestructuración de las aerolíneas otrora de propiedad estatal como para el modelo de negocio de las aerolíneas de bajo coste.

Comenzando por la introducción de la competencia en las aerolíneas de bandera, debe resaltarse que este proceso puso en evidencia las problemáticas que venían arrastrando y que venían paliándose a través del modelo intervencionista: dificultades económicas, excesiva politización, sobredimensionamiento de plantillas, baja productividad, sindicatos con fuerte influencia en las empresas, ausencia de modelos de crecimiento y servicios de baja calidad[19]. Se produjo, por lo tanto, un importante cambio de paradigma —si bien los efectos no fueron tan devastadores por la aprobación de ayudas estatales para su reestructuración[20]— donde las políticas referidas a la mano de obra fueron cuestionadas. Así, mientras que existía un transporte aéreo regulado e intervenido, el sector gozaba de un empleo seguro y, en general, de buenas condiciones laborales, una fuerte negociación colectiva y un alto grado de sindicalización[21]. No obstante, una vez se eliminó el carácter estatal de las aerolíneas y el mercado se volvió altamente competitivo las políticas de las aerolíneas respecto a la mano de obra han cambiado, especialmente desde el surgimiento de las líneas de bajo coste. En efecto, en este nuevo escenario los operadores aéreos se ven obligadas a que exista un desempeño laboral a un coste menor[22]; de modo y manera, que no cabe hablar de unas condiciones de trabajo tan protectoras como antaño. También se han introducido fórmulas que anteriormente no se empleaban como la externalización de actividades no esenciales o la contratación mediante empresas intermediarias. Además, el abandono del modelo tradicional ha supuesto que los elementos de la actividad (plantilla, operador, aeronaves, sede social...) ya no se circunscriban al ámbito nacional. En consecuencia, se ha deslocalizado la actividad y también sus elementos, lo cual no sólo no se cuestiona, sino que incluso está amparado en la UE por el ejercicio de las libertades económicas, lo que en un escenario donde no existe una armonización en cuestiones laborales permite que los operadores aéreos pueden localizarlos en aquellos territorios que sean más beneficiosos también en términos laborales y de seguridad social.

Por lo que se refiere a las aerolíneas de bajo coste lo cierto es que han sido un modelo de negocio que ha transformado por completo el sector. La clave del éxito de estas aerolíneas es que mediante diferentes estrategias de contención

19. DOGANIS, R. (2002). *El negocio de las compañías aéreas del siglo XXI.* INECO.

20. HUGET MONFORT, J. (2009). Las ayudas públicas al transporte aéreo en la Unión Europea. *Revista de Derecho del transporte: terrestre, marítimo, aéreo y multimodal*, 2, 71-98.

21. RODRIGUEZ ROMERO, R. M (2022). La liberalización del transporte aéreo y su impacto sobre las relaciones laborales individuales del personal a bordo de aeronaves, op. cit. 208.

22. BLYTON, P., MARTINEZ LUCIO, M. MCGURCK, J. y TURBULL, P. (2003). Contesting Globalisation: airline restructuring, labour flexibility and trade unión strategies, op. cit. 2 y ss.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

de costes logran una mayor eficiencia y menores costes operativos[23], lo que se traduce en billetes de precio muy asequibles por los consumidores obteniendo una cuota de mercado muy significativa en el ámbito comunitario. Tanto es así, que una de las estrategias empleadas por las ahora privatizadas aerolíneas tradicionales ha sido la creación de sus propias filiales de bajo coste para competir con éstas[24]. Ahora bien, son muchos los aspectos que explican esta reducción de costes, pero, sin duda, el control del gasto en la mano de obra es determinante. De hecho, por lo general, los costes unitarios por tripulación son menores y también existe una mayor productividad al tener menores tiempos de escala y, por ende, más horas de vuelo[25]. También es cierto que las condiciones salariales suelen ser más bajas que en las tradicionales[26] y, si bien no puede generalizarse, se han detectado prácticas de obstrucción de sindicalización de los trabajadores, reconocimiento de sujetos negociadores y conflictos para la firma de convenios colectivos en algunas de estas empresas. El ejemplo más evidente lo encontramos con la empresa Ryanair donde ha habido y continúa existiendo un constante conflicto en España por la elusión de la normativa española: numerosas huelgas, sentencias de declaración vulneración de derechos sindicales, complejas negociaciones para la firma del I Convenio de pilotos de la aerolínea e incluso ausencia de convenio colectivo de ámbito general para la TCP.

En vista de todo lo anterior, es evidente que en una industria liberalizada donde la competencia es voraz, tanto las aerolíneas tradicionales como las de bajo coste no dudan en focalizar su atención en los costes de la mano de obra en aras de mantener y expandir su posición en el mercado aéreo evidenciando como las condiciones laborales de los colectivos de trabajadores aéreos ya no son las que fueron.

---

23. Sobre las notas características de las aerolíneas de bajo coste y sus estrategias vid. ITF (2002). *The industrial Landscape of Low Cost Carries (Low Fills Airlines/Budget Carries)*. ITF. http://foadp.free.fr/documents/lowcost.pdf y PAZOS CASADO, M. L (2006). Análisis económico de la liberalización del transporte aéreo: efectos sobre el sistema aeroportuario de Andalucía (1986-2001), Universidad de Sevilla, 182 y ss.

24. Son numerosos los ejemplos en este sentido, tales como la creación de la aerolínea Eurowing por Lufthansa, Go por la British Airways o Vueling o Volotea por Iberia.

25. RAMOS PÉREZ, D. (2010). Análisis del proceso de liberalización del mercado comunitario del transporte aéreo (1993-2008), *Ekonomiaz*, 73, 179-215.

26. NESTOR BALIAN, E. (2010). Aspectos jurídicos de los servicios de transporte aéreo. En FOLCHI, M. (Coord.), *XXXIV Jornadas Latinoamericanas de Derecho Aeronáutico y Espacial = XXXIV Giornate Latinoamericane di Diritto Aeronáutico e Spaziale: celebrate in occasione dei 50 anni di ALADA* (495-521). CEDAM.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3.2. La búsqueda de un criterio de conexión a efectos de la seguridad social y para la determinación del foro competencia y la legislación aplicable: el surgimiento de las bases de conveniencia.

Sin duda, una de las cuestiones, más complejas con las que nos encontramos en la actualidad es la determinación de un criterio de conexión que nos permita conectar las relaciones laborales del personal de aeronaves con un sistema de seguridad social y, además, determinar el foro competente y la legislación aplicable a los contratos de trabajo del personal aéreo debido a que éste presta sus servicios en una aeronave que se mueve entre diferentes Estados siendo complejo delimitar un único lugar de referencia.

Debe señalarse que en los últimos años se ha trasladado al ámbito de la coordinación de sistemas de la Seguridad Social regulado por el Reglamento (CE) 883/2004[27] la inclusión de la base de operaciones como criterio específico para la determinación del sistema de seguridad social al que quedan adscritos los trabajadores aéreos (Art. 11. 5) entendida ésta en los siguientes términos: «*el lugar asignado por el operador a cada miembros de la tripulación, en el cual habitualmente comienza y termina un periodo de actividad, y en el que, en condiciones normales, el operador no se responsabiliza de su alojamiento*[28]». Este criterio que originariamente delimitaba el tiempo de descanso tras los periodos de actividad es ahora el que también determina los costes sociales de los trabajadores aéreos como respuesta a la detección del sector el recurso a falsos desplazamientos y al uso malicioso de sucursales en el seno de la UE por parte de algunas aerolíneas[29]. Ahora bien, a pesar de que es incuestionable la utilidad de dicha delimitación, existen —en mi opinión— aún una serie de interrogantes a los que deben de prestarse atención. En primer lugar, no queda claro exactamente qué es una base de operaciones ni tampoco en qué circunstancias puede entenderse que se produce un cambio de base y, por ende, si ello implica un cambio o no del sistema de seguridad social ante el escaso desarrollo normativo

27. Reglamento (CE) nº 883/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004, sobre la coordinación de los sistemas de seguridad social (DOUE L 166, de 30 de abril de 2004, pp. 1-123).

28. Reglamento (CEE) nº 3922/91 del Consejo, de 16 de diciembre de 1991, relativo a la armonización de normas técnicas y procedimientos administrativos aplicables a la aviación civil (DOCE L 373, de 31 de diciembre de 1991, pp. 4-8).

29. Como explica DELEUZE, Q. (2016), *Dumping social dans les transports routiers et aériens européens: entre compétitivité et protection sociale* [Tesis doctoral, Université catholique de Louvain] https://dial.uclouvain.be/memoire/ucl/fr/object/thesis:7839, las aerolíneas de bajo coste venían aprovechando los criterios generales del sistema de coordinación de sistemas de seguridad social para atraer la legislación más interesante al localizar la base en determinados países y recurrir a falsos desplazamientos. Este modelo se detalla también a la perfección en la STJUE de 2 de abril de 2020, Asuntos C-370/17 y C-370/18, Vueling.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

al respecto[30]. Y, en segundo lugar, y siendo la cuestión más importante a estos efectos, se deja al albur de los operadores la designación de las bases de operaciones. Evidentemente esto ha sido nuevamente aprovechado para el surgimiento de las denominadas «bases de conveniencia» que permiten que las aerolíneas que las emplean seleccionen– en el marco de la libre prestación de servicios- donde ubicar sus bases de operaciones para eludir la aplicación del marco jurídico que en otras circunstancias sería de aplicación a los trabajadores aéreos ante la ausencia de mecanismos de control para su verificación[31]. Ello unido al persistente problema a la hora de controlar los falsos desplazamientos de trabajadores y la emisión de certificado E101 nos lleva a un escenario de gran incertidumbre al que no se está dando respuesta.

Pero es que, además, existen problemas adicionales en el ámbito del Derecho Internacional Privado, concretamente en la determinación del foro competente (Art. 21.1. b. letra i) del Reglamento Bruselas I bis) y la determinación de la legislación aplicable (Art. 8.2. del Reglamento Roma II), al ser complejo delimitar un lugar de prestación de servicios para estos colectivos de trabajadores ya que estas normas se basan principalmente en los principios de territorialidad y habitualidad[32], lo que no encaja con las actividades transnacionales y plurilocalizadas como el transporte aéreo. En este sentido, la famosa sentencia del TJUE de 14 de septiembre de 2017, Asuntos Acumulados C-168/16 y C-169/16, Nogueira y otros[33], entendió que la base de operaciones será el lugar habitual de prestación de servicios (*locus laboris*), salvo que existan vínculos más estrechos y descartando que pudiera asimilarse con la matrícula de la aeronave. En otras palabras, este pronunciamiento permitió asimilar la base de operaciones en el sentido de interpretarlo como el lugar desde o a partir del cual los trabajadores prestan servicios y cerró la posibilidad del recurso a la matriculación de las aeronaves para atraer el foro competente y legislación aplicable a los contratos de trabajo. Ahora bien, el TJUE fue precavido al introducir la referencia a los vínculos más estrechos para evitar que mediante el falseamiento de bases se estableciera una vinculación entre un lugar ficticio y los contratos de trabajo, siendo necesario que los juzgadores hagan una valoración caso a caso para determinar si hay indicios más relevantes. No obstante, cabe recordar que el mecanismo de

30. A pesar de que el considerando 18 ter señala que «*la legislación aplicable a los miembros de las tripulaciones de vuelo y de cabina debe mantenerse estable y el principio de «base» no ha de entrañar cambios frecuentes de legislación aplicable debido a los modelos de trabajo del sector industrial o a demandas estacionales*».

31. MARTIN-POZUELO LÓPEZ, A. (2021). *Los reglamentos comunitarios de coordinación: puntos críticos de la ley aplicable a la relación de afiliación*. [Tesis doctoral, Universidad de Valencia]. RODERIC. https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/78537/TESIS%20DOCTORAL%20ENERO%202021.-%20MARTIN%20POZUELO%20LOPEZ%2c%20ANGELA.pdf?sequence=1&isAllowed=n, 259-263.

32. Sobre el particular, en extenso, FOTINOPOULOU BASURKO, O. (2019). *Habitualidad vs temporalidad en los contratos de trabajo ligados al transporte internacional*. Atelier.

33. Esta sentencia ha sido comentada, entre otros, por VAQUERO LÓPEZ, M. C (2017). *La determinación del lugar de ejecución de la prestación laboral del personal de vuelo como foro de competencia judicial internacional*. La Ley-Unión Europea, 54, versión electrónica.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

los vínculos más estrechos no está exento de problemas aplicativos. Por lo tanto, considero que no se trata en absoluto de una cuestión cerrada, sino que con toda probabilidad será objeto de sucesivos pronunciamientos que clarifiquen el alcance de esta sentencia y las dudas que puedan ocasionarse en la práctica.

3.3. Fórmulas de intermediación e interposición empresarial en el sector aéreo

La determinación de la figura del empleador también es una cuestión que ha cambiado sustancialmente con la liberalización del transporte aéreo existiendo en la actualidad nuevas fórmulas de contratación y de intermediación empresarial abandonando el modelo clásico donde existía una contratación directa entre la aerolínea y los trabajadores aéreos. La tan demandada flexibilidad del sector y la necesidad de obtención de ventajas competitivas se ha plasmado en diferentes mecanismos que se manifiestan en tres formas y que pueden darse de manera aislada o simultánea: 1) El recurso a contratos mercantiles que incluyen la cesión de tripulaciones; 2) La intermediación mediante otras empresas o agencias de colocación, incluso creadas ad hoc por las empresas y 3) La contratación de trabajadores por cuenta propia.

3.3.1. Contratos mercantiles con cesión de tripulación: arrendamiento, fletamento e intercambio de aeronaves dotadas de tripulación

Un aspecto que resulta sumamente llamativo para aquellas personas que nos aproximamos al transporte aéreo desde la perspectiva del Derecho del Trabajo es la existencia de una serie de contratos mercantiles donde se produce el arrendamiento, fletamento e intercambio de aeronaves, pero que también incluyen a la tripulación ya sea completa o parcialmente. Estos contratos que están sumamente extendidos en el sector plantean interrogantes sobre si suponen algún tipo de fórmula de interposición empresarial y, sobre todo, nos plantean dudas sobre quién es el sujeto empleador y, por ende, la imputación de responsabilidades laborales, lo que —a su vez— implica la ardua tarea de determinar cuál es la legislación laboral aplicable a estas prácticas. Inquieta, en especial, que estas fórmulas puedan emplearse como un entramado mercantil que permita la elusión de responsabilidades sociolaborales con el impacto negativo que ello puede tener sobre las condiciones de trabajo de los pilotos y la TCP. Siendo ello así, se va a proceder a describir brevemente cada uno de los contratos mercantiles y su marco jurídico para apreciar desde nuestro ordenamiento que implicaciones jurídicas pudieran darse, si bien como ya se ha puesto de manifiesto anteriormente la determinación de la legislación aplicable es un problema previo y no siempre sencillo.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En lo que se refiere al arrendamiento con o sin tripulación (también conocidos como *dry lease* o *wet lease respectivamente)* nos encontramos ante la situación de que una aerolínea (arrendadora) cede el uso y disfrute de una aeronave a otra aerolínea (arrendataria) por un tiempo determinado, por un número concreto de viajes o por un número de millas o kilómetros concretos pudiendo incluirse o no la tripulación al completo o parcialmente[34]. Este segundo escenario es el que nos interesa en cuanto que una aerolínea dispone de los medios materiales y personales de otra compañía aérea como alternativa a la adquisición de una aeronave o la contratación y/o utilización de su propio personal. Esta práctica que se regula junto con el arrendamiento sin tripulación en el Reglamento 1008/2008[35] establece situaciones jurídicas diferenciadas entre aquellas aeronaves de matrícula comunitaria que únicamente deberán verificar que cumplen con los estándares de seguridad y aquellas de terceros estados que tienen que cumplir una serie de requisitos sustantivos y temporales, así como el mantenimiento de la seguridad aérea; pero sin que en ningún caso se aclare el régimen laboral. Desde nuestro ordenamiento jurídico laboral una figura de estas características nos plantea la disyuntiva de si nos encontramos ante una lícita subcontratación (Art. 42 ET) o si, por el contrario, podría ser una manifestación de cesión ilegal (Art. 43 ET). La clave en estos supuestos es que no se trate de una mera puesta a disposición de los trabajadores dentro del ámbito organizativo y de dirección de la empresa cesionaria, supuesto antijurídico al preverse únicamente lícita la cesión mediante Empresas de Trabajo Temporal (ETTs); ni que tampoco existan duplicidades empresariales o interposición empresarial, lo cual sería necesario comprobar para no cuestionar esta práctica desde la perspectiva laboralista. Ahora bien, con las breves notas que se han comentado resulta bastante factible que el arrendamiento con tripulación encaje en la cesión ilegal de trabajadores.

En segundo lugar, el fletamento es un negocio jurídico sin marco regulador teniendo que atender únicamente a los términos en los que se redacta el contrato y donde existe un negocio jurídico por el cual una de las partes (fletante) se obliga frente a la otra (fletador) a cambio de un precio (flete) a realizar uno o más viajes preestablecidos o a cumplir durante un período de tiempo determinado los viajes que ordene el fletador, reservándose el fletante el control sobre la tripulación y la conducción técnica de la aeronave[36]. Es decir, la nota diferenciadora respecto al supuesto anterior que nos interesa es que en esta figura el

34. HUGUET MONFORT, J. (2011). El arrendamiento de aeronaves tras el Reglamento (CE) nº 1008/2008, de 24 de septiembre. En MARTÍNEZ SANZ, F. y PETIT LAVALL, M. V. *Estudios de Derecho aéreo: aeronave y liberalización*. Marcial Pons.

35. Reglamento (CE) 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de septiembre de 2008, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad (DOUE L 293, 31 de octubre de 2008, pp. 3-20).

36. CORBRÁN, R. (2016). Contratos de utilización de aeronaves con especial referencia a Uruguay. *Revista Latino Americana de Derecho Aeronáutico,* 32, http://www.rlada.com/articulos.php?idarticulo=103879&print=1.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

fletador no se desliga de la consecución de la obra y el flotante lleva a cabo la actividad que le ordene el primero. Por lo tanto, la posesión de los medios la mantiene en todo momento el fletador que continúa siendo el explotador. Así, el fletamento —en sentido estricto— parece asemejarse a una figura de lícita externalización de la actividad ex art. 42 ET. Ahora bien, ello no excluye que sea necesario analizar las circunstancias de cada caso para verificar que realmente no se está produciendo una cesión ilegal de trabajadores en aquellos supuestos donde se desdibuje la figura del empleador cuando la fletadora emita ciertas instrucciones a la tripulación debilitándose el poder de dirección del fletador o creándose una duplicidad del mismo.

Por último, se distingue otra fórmula de utilización de aeronaves también sin marco regulador denominada contratos de intercambio de aeronaves donde dos compañías aéreas se comprometen a utilizar recíprocamente sus respectivas aeronaves en los términos pactados donde se entremezclan elementos del arrendamiento y del fletamento de aeronaves, siendo su naturaleza jurídica la más difícil de delimitar y donde también este intercambio puede incluir a la tripulación[37]. En este sentido señalar que en los supuestos en los que nos encontremos con un arrendamiento recíproco hablamos de la presencia simultánea de dos empresarios que de manera bidireccional ponen a disposición de la otra empresa los medios materiales y personales lo que distorsiona la posición que legalmente aparece como empleadora en los contratos de trabajo. Por su parte, si hablamos de un fletamento recíproco nos encontramos con los mismos interrogantes que se han señalado con anterioridad junto con la complejidad añadida de que existen dos explotadores que mantienen el control de la aeronave y la tripulación siendo necesaria la comprobación de que no se produce una interposición empresarial.

Finalmente anotar que este tipo de prácticas no han sido cuestionadas ni por la doctrina ni tampoco por los tribunales, donde excepcionalmente se planteó una cesión ilegal de trabajadores, cuestión que no se resolvió al declararse la ausencia de competencia de jurisdicción por los tribunales españoles por la presencia de una aerolínea de un tercer estado[38]. De hecho, este tipo de negocios se recogen en los convenios colectivos de franja de pilotos y, en menor medida, de la TCP en unas cláusulas denominadas «banalización de tripulaciones» donde sí se regulan algunos aspectos como la dotación completa de la tripulación, en ocasiones se condiciona al acuerdo con la representación de los trabajadores y donde también se prohíbe su utilización en un contexto de huelga[39]. No obstante, en ningún momento se establece el régimen laboral de estas relaciones sin que se identifique al empleador, a quién le corresponde el poder de dirección o

37. LLORENTE SEGURA, C. (2012) Los contratos internacionales de utilización de aeronaves. *Cuadernos de Derecho transnacional*, vol. 4, 1, 151-164.

38. Sentencia del Tribunal Supremo 76/2006, de 20 de julio de 2007.

39. Un análisis de estas cláusulas se ha realizado por la redactora de estas líneas en RODRIGUEZ ROMERO, R. M. (2022) La liberalización del transporte aéreo y su impacto sobre las relaciones laborales individuales del personal a bordo de aeronaves, op. cit. 253-254.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

disciplinario o aclaración sobre las condiciones laborales de los trabajadores. Ahora bien, la ausencia de conflictividad puede evidenciar que son figuras ampliamente extendidas que no generan problemas en la práctica ni para los empleadores ni para los trabajadores, lo que plantea si en realidad las figuras clásicas de intermediación del derecho del trabajo se adecuan o no a un sector transnacional y particular como es el transporte aéreo.

3.3.2. La intermediación en el transporte aéreo: diversidad de sujetos y un marco regulatorio insuficiente.

Junto con los contratos de utilización de aeronaves, nos encontramos ante fórmulas de intermediación que se han generalizado a raíz de la liberalización donde ya no se produce una contratación directa, sino que existen varios sujetos implicados de diversa naturaleza: agencias de colocación, empresas intermediarias, brokers aéreos, filiales de las aerolíneas, entre otros[40]. Si bien estas prácticas *per se* no son cuestionables, debe tenerse en cuenta que en ocasiones se mueven dentro de una ambigüedad y un contexto transnacional que dificulta enormemente la delimitación del verdadero empleador como condición previa a determinar la legislación aplicable a efectos laborales, sociales y fiscales. Lógicamente ello supone un obstáculo para delimitar la protección de los trabajadores aéreos implicados. Además, estas prácticas pueden ser acumulativas creándose complejas cadenas de intermediación y pudiendo estar localizados los sujetos en diferentes EEMM e incluso extramuros de la UE. Igualmente debe señalarse que han sido sobre todo las aerolíneas de bajo coste, pero también las aerolíneas tradicionales, las que han recurrido a la externalización de la selección, reclutación y contratación de las tripulaciones para evitar aparecer como empleadoras y localizar los contratos de trabajo en los lugares donde están asentadas estas empresas que, por lo general, serán Estados con menores estándares protectores que si lo hicieran directamente[41].

Un claro ejemplo de esto que se viene diciendo es la creación de empresas filiales de las aerolíneas con el único fin de que éstas figuren como empleadoras legalmente al estar constituidas como ETT, pero que —en realidad— únicamente encubren una relación laboral entre la aerolínea y los trabajadores supuestamente bajo la dirección de la filial produciéndose una elusión de las responsabilidades del verdadero sujeto empleador. Destaca en España el pronunciamiento judicial que declaró la cesión ilegal de más de 400 TCPs en toda España por el entramado jurídico entre Ryanair y sus filiales Workforce y

40. BARNNIGAN, C. et al. (2019). *Study on employment and working conditions of aircrews in the EU internal aviation market*. DG MOVE/2017-556. https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/97abb7bb-54f3-11e9-a8ed-01aa75ed71a1, también conocido como «Informe Ricardo».

41. GLEAVE, S.D. (2015). Study on employment and working conditions in air transport and airports, DG Move. https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/air/studies/doc/2015-10-employment-andworking-conditions-in-air-transport-and-airports.pdf.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Crewlink (localizadas en Irlanda) que se limitaban al suministro de la mano de obra sin asumir en ningún momento la figura de empleadoras[42].

Mayores dificultades las encontramos con otras figuras por la diversa naturaleza que pueden tener aquellos sujetos intermediarios que operan en el mercado aéreo que en ocasiones pueden tener varios roles a la vez[43]:

— Seleccionan a las tripulaciones, pero no las contratan.

— Contratan a las tripulaciones, para luego ponerlas a disposición de las aerolíneas.

— Actúan únicamente como intermediarias sin seleccionar ni contratar.

— Realizan los contratos mercantiles de utilización de aeronaves que se han explicado en el apartado anterior.

El problema subyacente es la determinación de si estas prácticas quedan comprendidas dentro del ámbito subjetivo de la Directiva 2008/104[44] y de sus transposiciones nacionales que, en el caso de España, se plasma en la Ley 14/1994[45], lo que determinara una serie de consecuencias u otras. Así, en primer lugar, nos encontramos ante una laxitud en la definición comunitaria de qué debe entenderse como empresa de trabajo temporal[46] y el hecho de que cada EM establece dentro de sus posibilidades los requisitos para que una empresa intermediaria sea considerada como tal. En segundo lugar, se insiste en que estas prácticas pueden ser ambiguas, realizarse en un contexto plurilocalizado y constituir largas cadenas de sujetos de diferente índole. Por último, persiste el problema de la delimitación de la legislación aplicable en cadenas complejas lo que nuevamente nos lleva un escenario donde las figuras clásicas del Derecho laboral no se adecuan a la realidad del sector aéreo.

---

42. Sentencia de la Audiencia Nacional 40/2021, de 27 de marzo de 2021.

43. ECA (2019): Broker agencies, broken standards. *ECA | European Cockpit Association (ECA)*. https://www.eurocockpit.be/news/broker-agencies-broken-standards.

44. Directiva 2008/104/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, relativa al trabajo a través de empresas de trabajo temporal (DOUE L 327, 5 de diciembre de 2008, pp. 9-14).

45. Ley 14/1994, de 1 de junio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal (BOE 131, de 2 de junio de 1994).

46. Art. 3.1.b de la Directiva 2008/104/CE: «*toda persona física o jurídica que celebre contratos o establezca relaciones de empleo con trabajadores, con arreglo al Derecho nacional, con vistas a destinarlos a empresas usuarias para que trabajen en ellas temporalmente bajo la dirección y control de éstas*».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3.3.3. La contratación de trabajadores aéreos por cuenta propia: ¿es posible la existencia de trabajadores autónomos en el transporte aéreo comercial?

Por si no fueran pocos los problemas señalados hasta este momento, puede añadirse un eslabón más que es la contratación de trabajadores por cuenta propia en lo que —a mi parecer— es un claro ejemplo de intento de huida del Derecho de trabajo, una dinámica que no sólo se circunscribe al transporte aéreo sino a otros sectores. En efecto, se ha detectado como a pilotos se les insta a crear empresas de pocos trabajadores en un EM con baja protección laboral y social y bajos impuestos para trabajar posteriormente y en exclusiva para una determinada aerolínea[47] y también la TCP ha denunciado estas prácticas en Polonia[48]. Aquí la clave reside en determinar qué es un trabajador por cuenta propia y que es un trabajador por cuenta ajena, no existiendo una normativa al respecto a nivel comunitario y atendiendo a la jurisprudencia del TJUE que puede darnos indicios[49], pero que posteriormente requiere de atender a lo establecido en las legislaciones nacionales que no son siempre coincidentes.

La posibilidad de que exista trabajo por cuenta propia en el transporte aéreo es una cuestión debatida a nivel comunitario en diferentes ámbitos sin que por el momento haya una respuesta taxativa al respecto. Ahora bien, resulta de sumo interés un documento[50] redactado conjuntamente por la Airline Coordination Platform (ACP) y los sindicatos europeos más representativos European Cockpit Association (ECA) y European Cabin Crew Association (EurECCA) que han expresado sus dudas sobre el encaje jurídico del trabajo por cuenta propia atendiendo a la regulación comunitaria de seguridad operacional y por la propia naturaleza y características del trabajo en las aerolíneas comerciales.

En materia de seguridad operacional no puede perderse de vista que para la realización del transporte aéreo comercial es necesario una serie de documentos y licencias, entre los que destaca, el certificado de operador aéreo (AOC) que permite el desempeño de la actividad y delimita las responsabilidades. Ahora bien, la actual redacción jurídica únicamente contempla la posibilidad de que sean titulares los operadores aéreos, sin que se contemple la posibilidad de que

47. MORSA, M. (2014) Dumping social dans le secteur du transport européen. Appel à un meilleur encadrement européen des pratiques sociales?. *Journal des tribunaux du travail*, 1200, 421-430.

48. Así, lo ha denunciado la delegación de la ETF en Polonia (ZZPiL) donde la aerolínea LOT Polish Airlines —en el contexto de la negociación del primer convenio colectivo para TCP— ha empezado a contratar a todos los TCP de nuevo ingreso como trabajadores autónomos una vez constituyen sus propias empresas. https://www.etf-europe.org/saferskies-and-fair-employment-etf-aviation-hosts-easa-seminar-in-poland.

49. A modo de síntesis, SANCHEZ-URÁN AZAÑA, Y. (2020). Concepto de trabajador en el derecho de la Unión Europea y en la Jurisprudencia del TJUE. *Revista española de derecho del trabajo*, 232, 32-82.

50. ACP, ECA y EurECCA (2020). Common views on (bogus) Self-employment in aviation. *ECA | European Cockpit Association (ECA)*. https://www.eurocockpit.be/sites/default/files/2019-12/ACP_ECA_EurECCA%20joint%20views%20on%20self%20employment_F_0.pdf.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

en el supuesto de que un trabajador aéreo autónomo estuviera en su posesión. De igual manera, existen importantes interrogantes en el régimen de responsabilidades en caso de incidente o accidente aéreo si se incluyera a un trabajador por cuenta propia, ya que la normativa imputa dicha responsabilidad al operador aéreo, sin que quepa su extensión a trabajadores autónomos.

En segundo lugar, y focalizándome en la perspectiva laboral, lo que se defiende en dicho documento es que un piloto de una aerolínea comercial no puede estar incluido dentro de una categoría de trabajo por cuenta propia en cuanto existe una clara subordinación respecto al operador aéreo. En este sentido se señala, en primer lugar, que el operador aéreo es quien tiene la obligación de controlar y supervisar constantemente a los pilotos de acuerdo con la normativa de la EASA[51]; que éste asume los costes y beneficios de la operación aérea realizada, así como el riesgo económico; en tercer lugar, que los pilotos no ostentan la propiedad de las aeronaves en las que trabajan; y, por último, que la programación de vuelo y las instrucciones se reservan al operador aéreo.

Estos aspectos —que pueden extenderse igualmente a la TCP— coinciden con las notas de laboralidad que ha ido perfilando el TJUE en su extensa jurisprudencia donde se ha remarcado la importancia del nexo de subordinación o dependencia personal u organizativa que debe apreciarse junto a otras circunstancias para entender que existe una relación laboral a pesar de que no exista una declaración formal al respecto, sobre todo, cuando es una independencia ficticia[52]. Además, la STJUE de 4 de diciembre de 2014, Asunto 413/13, FNV, clarificó que «*un prestador de servicios puede perder su condición de operador económico independiente, y por tanto de empresa, cuando no determina de forma autónoma su comportamiento en el mercado, sino que depende completamente de su comitente por el hecho de que no soporta ninguno de los riesgos financieros y comerciales resultantes de la actividad de éste y opera como auxiliar integrado en la empresa del misma*». Igualmente, se puntualizó que elementos como la libertad horaria, el lugar y contenido del trabajo deberían estar presentes y que su ausencia cuestionaba la calificación como trabajadores autónomos.

A la vista de estas circunstancias, es más que evidente el cuestionamiento de que puedan existir trabajadores autónomos en la aviación comercial por razones de seguridad operacional y, sobre todo, por el claro nexo de subordinación existente entre los operadores aéreos y el personal a bordo de aeronaves sin que dé

51. La normativa en todo momento se refiere a la necesidad de que sea el operador aéreo (compañía aérea) quien ostente la titularidad del AOC: «*1. Tanto la concesión como la validez de una licencia de explotación en un momento determinado dependerán de la posesión de un certificado de operador aéreo válido que especifique las actividades que cubre la licencia de explotación. 2. Toda modificación introducida en el certificado de operador aéreo de una compañía aérea comunitaria quedará reflejada, según proceda, en su licencia de explotación. (Art. 6 Reglamento (CE) no 1008/2008)*» o «*Sin perjuicio de lo dispuesto en el Reglamento (CE) no 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, antes de iniciar la explotación de aeronaves con fines comerciales de transporte aéreo, el operador deberá solicitar y obtener un certificado de operador aéreo (AOC) expedido por la autoridad competente*» (ORO.AOC.100, letra a, Reglamento 965/2012).

52. STJUE de 11 de noviembre de 2010, Asunto C-232/09, Danosa.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

lugar —a mi juicio— a la posibilidad de que existan trabajadores autónomos en este ámbito concreto[53].

3.5. Contrataciones atípicas: contratos cero hora y contratos «pay-to-fly» o pagar para volar.

En último lugar me voy a referir a una serie de prácticas que a diferencia de las anteriores no están tan extendidas en el sector, pero que pese a su carácter residual son preocupantes por la degradación que tienen sobre las condiciones laborales de los trabajadores implicados. Me estoy refiriendo concretamente a dos modalidades de contratación: de un lado, los contratos de cero horas o también conocidos por su nomeclatura en inglés *zero hour contracts* (ZHC) y, de otro, a una modalidad particular del sector aéreo y que afecta a los pilotos, como son los contratos conocidos como «pay-to-fly» o «pagar para volar».

Los contratos de cero horas es una modalidad contractual que ha tenido su desarrollo legislativo, doctrinal y práctico en los países anglosajones (especialmente en Irlanda) como un método flexible de contratación donde no existe por parte del empleador la obligación de emplear al trabajador ni tampoco existe una obligación del trabajador de aceptar los encargos que el empleador le dé[54]. En otras palabras, hablamos de la ausencia de un número mínimo de horas y remuneración donde únicamente existe una expectativa de llamada que puede o no producirse y que —en teoría— no debería penalizarse al trabajador en caso de rechazo, si bien se han relacionado con abusos y precarización[55]. Trasladándonos ya al ámbito del transporte aéreo ello implicaría que una aerolínea llamaría a los trabajadores aéreos en momentos puntuales de necesidad, lo que, de un lado, supone una clara desventaja para aquellas aerolíneas que deben ocupar y remunerar a su personal durante todo el año o por periodos concretos y, de otro, la incertidumbre de los trabajadores aéreos que tendrían una remuneración muy variable e incluso inexistente en caso de que no se les ofrezca apenas horas

53. Esta tesis también ha sido defendida por CAÑAS ZARRAOA, N. (2020). Falso autónomo y figuras afines en la aviación. Tratamiento desde una perspectiva comunitaria. En SÁNCHEZ DEL RÍO, I. (Dir.): Congreso de Derecho laboral aéreo solidario por el COVID-19 (101-116), Universidad Pontificia Comillas.

54. BARNNIGAN, C. et al. (2019). Study on employment and working conditions of aircrews in the EU internal aviation market. op. cit. p. 5 y JORENS, Y. et al. (2015). *Atypical Employment in Aviation. Final Report*. Comisión Europea. https://www.eurocockpit.be/sites/default/files/2019-01/report_atypical_employment_in_aviation_15_0212_f.pdf.

55. O'SULLIVAN, M. et al. (2020). The Role of the state in shaping zero hours work in an atypical libertal market economy. *Economic and Industrial Democracy*, vol. 4, n. 3, 652-671 o ADAMS, A.; FREEDLAND, M. y PRASSL, J. (2015). The Zero-Hours Contract': Regulating Casual Work, or Legitimating Precarity?», *Oxford Legal Studies Research Paper Series*, 11, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2507693#.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

de vuelo[56]. Pero es que, además, este tipo de contrataciones no tienen cabida en determinados ordenamientos jurídicos como es el caso del ordenamiento español donde las normas y limitaciones en el tiempo de trabajo y la obligación del empleador de informar por escrito de los elementos del contrato nos lleva a la ilegalidad de estas prácticas[57]. Lo que también puede ocurrir es que este tipo de contratos se han empleado por aerolíneas con trabajadores de otros EM mediante la aplicación de la legislación de aquel Estado que sí los permite. Paradójicamente, en el plano comunitario este tipo de contrataciones no se han erradicado, sino que en aras de lograr una mayor protección se ha optado por su regulación mediante la Directiva 2019/1152[58] que trata establecer una serie de mínimos para las contrataciones atípicas, incluidos los ZHC. No obstante, esta regulación ha sido parcial y existen numerosas dudas y carencias en la normativa, sobre todo, en todo lo que tenga que ver con la cancelación del trabajo[59]. Así, el legislador comunitario ha aceptado de este modo estas prácticas atípicas de trabajo sin que se haya atendido a elementos clave que pueden erosionar la protección de los trabajadores.

En lo que se refiere a los contratos «pay-to-fly» debe señalarse que es una práctica propia del sector aéreo, que afecta especialmente a pilotos, pero sobre la que existe muy poca información y una opacidad que dificulta su estudio. En efecto, es complejo determinar las características de estos contratos que se mueven en «zonas grises» en lo que se refiere a la implicación de las partes involucradas: pilotos y aerolíneas[60]. Al margen de la inexistencia de una definición oficial sobre qué cabe entender como un contrato «pay-to-fly» en el contexto de este trabajo son aquellos supuestos donde los pilotos (especialmente aquellos recién graduados o con escasa experiencia) prestan servicios para una aerolínea en un contexto de *formación inline,* sin que aparentemente exista una relación laboral entre las partes y asumiendo los trabajadores los gastos formativos. Así, los pilotos que ya ostentan licencias de vuelo para operaciones comerciales realizan una serie de horas que les permiten «descongelar» sus licencias y acumular

---

56. DELEUZE, Q. (2016), *Dumping social dans les transports routiers et aériens européens: entre compétitivité et protection sociale?, op. cit. 95.*

57. ESTEVE-SEGARRA, A. (2018). Zero hours contracts: hacia la flexibilidad absoluta del trabajo en la era digital. *Revista de Derecho Social*, 82, 37-60 o GINÈS I FABRELLAS, A (2019). The zero-hour contract in platform work. Should we ban it or embrace it. *Revista de Internet, derecho y política*, 28, disponible en: https://www.raco.cat/index.php/IDP/article/view/373139.

58. Directiva (UE) 2019/1152 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, relativa a unas condiciones laborales transparentes y previsibles en la Unión Europea (DOUE186, de 11 de julio de 2019, pp. 105 -121).

59. Me remito a MIRANDA BOTO, J. M. (2019). «Algo de ruido. ¿Cuántas nueces? La nueva Directiva (UE) 2019/1152, relativa a unas condiciones laborales transparentes y previsibles en la Unión Europea y su impacto en el Derecho español», *Temas Laborales*, 149, 2019, 71-100.

60. BRANNIGAN, C. et al. (2019) Study on employment and working conditions of aircrews in the EU internal aviation market. Final report, op. cit. 70-72, no existe consenso entre donde termina la formación y donde comienzan ciertas obligaciones como la situación laboral del piloto que paga para volar.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

horas de vuelo para tener una mayor experiencia y poder trabajar para determinadas compañías que requieren de un amplio número de horas de vuelo y/o optar a categorías profesionales superiores como es el caso del puesto de comandante[61]. Esta práctica que se mueve en un limbo legislativo donde no hay una regulación al respecto, pero tampoco una prohibición, plantea desde la perspectiva laboral la necesidad de clarificar la naturaleza de estas prestaciones para verificar de si se trata de una verdadera formación o, si, por el contrario, nos encontramos ante una relación laboral encubierta. En este sentido, la respuesta puede parecer sencilla en cuanto las horas de vuelo se realizan en un vuelo comercial con pasajeros y donde la aerolínea es la beneficiaria; en una aeronave donde están también los trabajadores de la aerolínea prestando sus servicios y donde el piloto está sujeto a la programación e instrucciones de la misma y ello a pesar de que no reciba una remuneración y, de hecho, sea éste quien pague para realizar dichas horas de vuelo[62]. Así, en realidad estamos ante una relación laboral encubierta que deberá ser valorada por los tribunales nacionales, sin perder de vista lo que ya se ha dicho respecto a los trabajadores autónomos en lo que se refiere a las divergencias entre los ordenamientos de los EEMM en esta materia.

4. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS:

En conclusión, con todo lo que aquí se ha analizado es innegable el impacto negativo que ha tenido la liberalización del sector aéreo sobre las condiciones de trabajo de los trabajadores aéreos siendo urgente una reflexión sobre cómo conseguir un sector competitivo a la vez que no se socava la protección social de los éstas. Esta tarea es sumamente compleja por la competencia a escala global existente, el reconocimiento de las libertades económicas dentro de la UE y la propia supervivencia del sector aéreo que puede verse obstaculizado por medidas demasiado restrictivas. Siendo ello así, pasaré a enumerar una serie de propuestas sobre las que -a mi parecer- deberían trabajarse:

1. El establecimiento de una normativa internacional a efectos laborales por parte de la OIT que permita establecer un suelo mínimo de condiciones laborales con independencia del Estado o la región donde se estén prestando los servicios; de manera similar a lo que ha ocurrido en el sector marítimo y, más recientemente, en el transporte por carretera.

61. BRANNIGAN, C. et al. (2019) Study on employment and working conditions of aircrews in the EU internal aviation market. Final report, op. cit. 69.

62. RODRIGUEZ ROMERO, R. M. (2022) La liberalización del transporte aéreo y su impacto sobre las relaciones laborales individuales del personal a bordo de aeronaves, op. cit. 317-319.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

2. La necesidad de que existan reglamentaciones específicas para el transporte aéreo ante la inadecuación de las regulaciones actuales pensadas especialmente para sectores terrestres y no transnacionales, siendo un ejemplo de ello las diferentes fórmulas de intermediación existente (contratos de utilización de aeronaves, empresas intermediarias u otras fórmulas) que requieren de un tratamiento específico.

3. Una mayor reflexión sobre la base de operaciones tanto en su utilización como criterio en materia de Seguridad Social donde no existe un control sobre su determinación y donde los falsos desplazamientos aún no se han atajado como en el caso de ser asimilado al *locus laboris* a la hora de determinar el foro competente y la legislación aplicable.

4. La clarificación de la posibilidad de recurrir a trabajadores por cuenta propia, lo que de acuerdo con la tesis aquí mantenida debería conllevar una negativa al respecto.

5. Un mayor desarrollo del régimen jurídico de las contrataciones atípicas como los ZHC para tener un marco jurídico completo al respecto una vez aceptada su existencia.

6. El estudio exhaustivo de los contratos pay-to.fly, así como valorar su prohibición o regulación.

5. BIBLIOGRAFÍA.

ACP, ECA y EurECCA (2020). Common views on (bogus) Self-employment in aviation. *ECA | European Cockpit Association (ECA*). https://www.eurocockpit.be/sites/default/files/2019-12/ACP_ECA_EurECCA%20joint%20views%20on%20self%20employment_F_0.pdf.

ADAMS, A.; FREEDLAND, M. y PRASSL, J. (2015). The Zero-Hours Contract': Regulating Casual Work, or Legitimating Precarity?», *Oxford Legal Studies Research Paper Series*, 11, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2507693#.

BARNNIGAN, C. et al. (2019). *Study on employment and working conditions of aircrews in the EU internal aviation market*. DG MOVE/2017-556. https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/97abb7bb-54f3-11e9-a8ed-01aa75ed71a1.

BLYTON, P., MARTINEZ LUCIO, M. MCGURCK, J. y TURBULL, P. (2003). *Contesting Globalisation: airline restructuring, labour flexibility and trade unión strategies*. International Transport Workers'Federation.

Calvo Caravaca, A. L y CARRASCOSA GONZÁLEZ, J. (1998). Desregulación del sector aéreo y Derecho Comunitario. *Cuadernos de Derecho Público,* 4, 9-64.

Camara Botia, A. (1995) *El contrato de trabajo aeronáutico.* Civitas.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

CAÑAS ZARRAOA, N. (2020). Falso autónomo y figuras afines en la aviación. Tratamiento desde una perspectiva comunitaria. En SÁNCHEZ DEL RÍO, I. (Dir.): Congreso de Derecho laboral aéreo solidario por el COVID-19 (101-116), Universidad Pontificia Comillas.

COMISIÓN EUROPEA (2015). *Report from the commission to the Parliament and the Council on the implementation and progress of the Single European Sky during the 2012-2014 period.* COM (2015) 663 final.

COMISIÓN EUROPEA. (2019). *Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones: Estrategia de aviación para Europa: mantener y promover los altos niveles sociales.* COM/2019/120 final.

Corbrán, R. (2016). Contratos de utilización de aeronaves con especial referencia a Uruguay. *Revista Latino Americana de Derecho Aeronáutico,* 32, http://www.rlada.com/articulos.php?idarticulo=103879&print=1.

DEL POZO GARCÍA, M (1995). La política común de transporte aéreo. *Noticias de la Unión Europea*, 131, 91-98.

DELEUZE, Q. (2016), *Dumping social dans les transports routiers et aériens européens: entre compétitivité et protection sociale* [Tesis doctoral, Université catholique de Louvain] https://dial.uclouvain.be/memoire/ucl/fr/object/thesis:7839.

DOGANIS, R. (2002). *El negocio de las compañías aéreas del siglo XXI.* INECO.

ENCOAOUA, D. y PERROT, A. (1992). *Concurrence et coopération dans le transport aérien en Europe.* Oficina de Publicaciones Oficiales de la Comunidad Europea.

ESTEVE-SEGARRA, A. (2018). Zero hours contracts: hacia la flexibilidad absoluta del trabajo en la era digital. *Revista de Derecho Social*, 82, 37-60.

FOTINOPOULOU BASURKO, O. (2019). *Habitualidad vs temporalidad en los contratos de trabajo ligados al transporte internacional*. Atelier.

GINÈS I FABRELLAS, A (2019). The zero-hour contract in platform work. Should we ban it or embrace it. *Revista de Internet, derecho y política*, 28, disponible en: https://www.raco.cat/index.php/IDP/article/view/373139.

GLEAVE, S. D. (2015). Study on employment and working conditions in air transport and airports, DG Move. https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/air/studies/doc/2015-10-employment-andworking-conditions-in-air-transport-and-airports.pdf.

HARVEY, G y Turnbull, P. (2001). The impact of 11 de September on the civil aviation industry: Social and labour effects, (ILO Working Paper nº 182), OIT. https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/2002/102B09_516_engl.pdf.

HUGET MONFORT, J. (2009). Las ayudas públicas al transporte aéreo en la Unión Europea. *Revista de Derecho del transporte: terrestre, marítimo, aéreo y multimodal*, 2, 71-98.

HUGUET MONFORT, J. (2011). El arrendamiento de aeronaves tras el Reglamento (CE) nº 1008/2008, de 24 de septiembre. En Martínez Sanz, F. y Petit Lavall, M. V. *Estudios de Derecho aéreo: aeronave y liberalización ()*. Marcial Pons.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

IATA (2011). *Vision 2050.* https://www.iata.org/contentassets/bccae1c5a24e-43759607a5fd8f44770b/vision-2050.pdf.

ITF (2002). *The industrial Landscape of Low Cost Carries (Low Fills Airlines/ Budget Carries)*. ITF. http://foadp.free.fr/documents/lowcost.pdf.

JORENS, Y. et al. (2015). *Atypical Employment in Aviation. Final Report*. Comisión Europea. https://www.eurocockpit.be/sites/default/files/2019-01/report_atypical_employment_in_aviation_15_0212_f.pdf.

LLORENTE SEGURA, C. (2012) Los contratos internacionales de utilización de aeronaves. *Cuadernos de Derecho transnacional*, vol. 4, 1, 151-164.

MARTÍN URBANO, P. (2005). Cielos abiertos y liberalización del transporte aéreo mundial: Evolución y perspectivas». En VV. AA.: *Libro de comunicaciones, VII Reunión de Economía Mundial,* Universidad Complutense de Madrid.

MARTIN-POZUELO LÓPEZ, A. (2021). *Los reglamentos comunitarios de coordinación: puntos críticos de la ley aplicable a la relación de afiliación*. [Tesis doctoral, Universidad de Valencia]. RODERIC. https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/78537/TESIS%20DOCTORAL%20ENERO%202021.-%20MARTIN%20POZUELO%20LOPEZ%2c%20ANGELA.pdf?sequence=1&isAllowed=n, 259-263.

MIRANDA BOTO, J. M. (2019). «Algo de ruido. ¿Cuántas nueces? La nueva Directiva (UE) 2019/1152, relativa a unas condiciones laborales transparentes y previsibles en la Unión Europea y su impacto en el Derecho español», *Temas Laborales*, 149, 2019, 71-100.

MORSA, M. (2014) Dumping social dans le secteur du transport européen. Appel à un meilleur encadrement européen des pratiques sociales?. *Journal des tribunaux du travail*, 1200, 421-430.

NESTOR BALIAN, E. (2010). Aspectos jurídicos de los servicios de transporte aéreo. En Folchi, M. (Coord.), *XXXIV Jornadas Latinoamericanas de Derecho Aeronáutico y Espacial = XXXIV Giornate Latinoamericane di Diritto Aeronáutico e Spaziale: celebrate in occasione dei 50 anni di ALADA* (495-521). CEDAM.

O'SULLIVAN, M. et al. (2020). The Role of the state in shaping zero hours work in an atypical libertal market economy. *Economic and Industrial Democracy*, vol. 4, n. 3, pp. 652-671.

OIT. (2013). *Aviación civil y los cambios en su entorno laboral.*

PAZOS CASADO, M. L (2006). Análisis económico de la liberalización del transporte aéreo: efectos sobre el sistema aeroportuario de Andalucía (1986-2001), Universidad de Sevilla.

PETIT LAVALL, M. V. (2000). *Los acuerdos entre compañías aéreas en la normativa comunitaria liberalizadora del sector aéreo.* Tirant lo Blanch.

RAMOS PÉREZ, D. (2010). Análisis del proceso de liberalización del mercado comunitario del transporte aéreo (1993-2008), *Ekonomiaz*, 73, 179-215.

RODRÍGUEZ ROMERO, R. M (2022). *La liberalización del sector aeronáutico y su impacto sobre las relaciones laborales individuales del personal a bordo de aeronaves.* Thomson Reuters. Aranzadi.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

RODRÍGUEZ-CAMPOS GONZÁLEZ, S. (2005). *La liberalización del transporte aéreo: alcance y régimen jurídico*. Marcial Pons.

SANCHEZ-URÁN AZAÑA, Y. (2020). Concepto de trabajador en el derecho de la Unión Europea y en la Jurisprudencia del TJUE. *Revista española de derecho del trabajo*, 232, 32-82.

SANTOS CALPE, R. (2000). El proyecto europeo de «Cielo único» busca armonizar la gestión del espacio aéreo superior. *Revista del Ministerio de Fomento*, 491, 30-35.

URREA CORRES, M. (2005). Hacia la consecución del cielo único europeo: comentario de los Reglamentos 549, 550, 551 y 552/2004 de marzo, del Parlamento Europeo y del Consejo. *Revista General de Derecho Europeo*, 6, versión electrónica.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

¿REINO UNIDO O UNIÓN EUROPEA?: IMPLICACIONES SOBRE LAS AEROLÍNEAS

UNITED KINGDOM OR EUROPEAN UNION?: IMPLICATIONS FOR AIRLINES

D. Rafael Leal Pérez-Chao
https://www.linkedin.com/in/rafael-leal-1590a5132/

Economista en ENAIRE – Div. Prevs. y Control de Gestión/
Dir. Estrategia e Innovación

Profesor Asociado de la Universidad Autónoma de Madrid

rleal@enaire.es

Sumario: 1. MERCADO DEL TRANSPORTE AÉREO PREVIO AL «BREXIT». 1.1. Marco normativo básico. 1.2. Licencias de operación. 2. CONCEPTOS DE AEROLÍNEA Y SUS MERCADOS. 3. PERFIL DEL USUARIO DEL TRANSPORTE AÉREO. 3.1 Características generales. 3.2 Mercado Intracomunitario y Reino Unido. 4. ACUERDO DE COMERCIO Y COOPERACIÓN. 5. CONCLUSIONES: COMPORTAMIENTO DE LAS AEROLÍNEAS FRENTE A ESTE RETO 6. BIBLIOGRAFÍA

Resumen: La complejidad asociada al proceso de salida del Reino Unido de la Unión Europea es conocida y ha abarcado muchos aspectos. Las relaciones tejidas a lo largo de los años son muchas, tanto con los países de la

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Unión Europea (UE) con los que el Reino Unido (RU) en el pasado hubiera mantenido relaciones históricas, como con otros países miembros de la UE con los que el RU quizás no hubiera mantenido relaciones tan intensas. Son las ventajas de la existencia de los mercados comunitarios.
Dentro de las diversas materias, objeto de debate, nos vamos a tratar de centrar en los efectos de la salida del Reino Unido de la Unión Europea sobre el transporte aéreo y procurando poner el objetivo en qué ocurre con las aerolíneas en esos mercados.

Abstract: *The complexity associated with the process of the United Kingdom's exit from the European Union is well known and has encompassed many aspects. The relationships woven over the years are both with the European Union (EU) countries with which the United Kingdom (UK) has had historical relations in the past, as well as with other EU member countries with which the UK might not have had such intense relations. These are the advantages of the existence of community markets.*
Among the various issues under discussion, we will try to focus on the effects of the United Kingdom's exit from the European Union on air transport and trying to focus on what happens to the airlines in these markets.

Palabras Clave: Brexit, Legislación, vuelos y turismo.

Key Words: *Brexit, Legislation, flights, and tourism.*

1. MERCADO DEL TRANSPORTE AÉREO PREVIO AL «BREXIT»

1.1. Marco normativo básico

Podemos avanzar que, en el «*Acuerdo de Comercio y Cooperación suscrito entre la Unión Europea y la Comunidad Europea de la Energía Atómica, por una parte, y por otra el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, por otra*» (DOUE 30.04.21), se avanzan de una forma amplia los desarrollos de este mercado y cómo tratar de afrontar los retos que puedan surgir. No obstante, antes de entrar en lo que podríamos llamar el día después del Brexit efectivo, conviene acercarse a qué se entiende por compañías/empresas con licencia de explotación de la Unión Europea.

Para ello nos referiremos al Reglamento 1008/2008 sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad, este Reglamento define que una compañía aérea comunitaria será: «toda compañía aérea que posea una licencia de explotación válida concedida por una autoridad competente para la concesión de licencias». En cuanto a la concesión de licencias para las compañías aéreas comunitarias, los derechos de las compañías aéreas comunitarias para la explotación de servicios aéreos intracomunitarios y sobre la fijación de precios de los servicios aéreos intracomunitarios, el artículo 4 dice lo siguiente:

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

> *«**Artículo 4**, Condiciones para la concesión de una licencia de explotación,*
> *La autoridad competente para la concesión de licencias de un Estado miembro concederá licencias de explotación a empresas a condición de que: …*
> *f) más del 50 % de la propiedad de la compañía, así como su control efectivo (ya sea directo, a través de una o varias empresas intermediarias), recaigan en los Estados miembros o sus nacionales, salvo que se disponga otra cosa en acuerdos celebrados con terceros países en los que la Comunidad sea parte; […]»*

Es por ello que, de la lectura e interpretación de este artículo se condiciona cuáles son compañías propias de la UE, aquellas compañías que no cumplan con estos requisitos no podrán ser consideradas compañías comunitarias.

Fija de manera clara dos conceptos: la composición del accionariado y la composición de los consejos de administración o áreas ejecutivas. Y algo no menos importante, que se desprende de la redacción de ese artículo, la nacionalidad de ambas composiciones, así pues, la propiedad del capital social mayoritario debe estar en manos de nacionales de la Unión y las representaciones del accionariado en los órganos directivos también. Se diferencia claramente entre derechos de propiedad y derechos políticos, marcando que deben cumplir los mismos requisitos ambos derechos.

Como resumen de lo anterior podemos señalar que las aerolíneas que operan dentro de la UE, en un mercado interno liberalizado, lo hacen bajo el paraguas del Reglamento 1008/2008 que delimita tanto las condiciones para operar como los criterios básicos de control y propiedad. Por el lado del control el objetivo es que quienes gestionan las empresas y sus intereses empresariales no estén bajo criterios ajenos a la UE. El interés sobre la propiedad se traduce en que el retorno de las actividades intracomunitarias, el beneficio, se quede de forma mayoritaria dentro de la UE.

1.2. Licencias de operación

La obtención de las licencias de explotación comunitaria marcará la accesibilidad al uso de las infraestructuras aeroportuarias, a los derechos de uso. Estos derechos, los «slots», son escasos y como tal tienen un valor económico importante por lo que suponen un activo de interés para las aerolíneas. Los «slots» no son otra cosa que la coordinación de franjas horarias aeroportuarias, su función es optimizar la gestión de acceso por parte de las compañías aéreas a los aeropuertos, estos al ser instalaciones físicas tienen unas capacidades aeroportuarias limitadas.

El acceso a los mismos está regulado por normativa que alcanza diferentes niveles según podemos ver en Torrejón y Leal (2019):

> *— Recomendaciones mundiales de IATA, Asociación Internacional de Transporte Aéreo, a través de su «Worldwide Slot Guidelines–WSG», si bien prevalece la legislación de los diferentes Estados.*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— Reglamentación comunitaria para países miembros de la UE y acuerdos de servicios de transporte aéreo entre Estados miembros y países terceros.

Si analizamos, para los miembros de la UE, la regulación de las franjas horarias en la aviación vemos que persigue dos objetivos de alcance y transcendencia económica. Por un lado, la optimización de un recurso escaso, las infraestructuras aeroportuarias comunitarias, frente a las demandas cada vez más crecientes por parte de las aerolíneas para cubrir su cada vez mayor demanda de vuelos. Pero, también tiene como objetivo el favorecer la competencia de las compañías aéreas comunitarias en la explotación de rutas intracomunitarias y la búsqueda de nuevas rutas dentro del territorio de la Unión.

Una muestra de la importancia de los «slots» aeroportuarios podemos verla en las intensas gestiones realizadas por los distintos agentes de este mercado: IATA, OACI y grupos de interés, durante la fase álgida de la pandemia de COVID-19 el año 2020. Los «slots» salen por cada una de las temporadas: invierno y verano, la temporada de invierno comprende desde el último domingo de octubre al sábado anterior al último domingo de marzo, por contrario la temporada de verano sería la correspondiente al resto del año e iría desde el último domingo de marzo al sábado anterior al último domingo de octubre. Uno de los elementos de peso para la asignación de «slots» cada temporada es el grado de cumplimiento de los mismos en las temporadas anteriores y que vienen en denominarse «históricos», el concepto es «usarlos o perderlos». La suspensión del tráfico aéreo mundial, y su lenta recuperación, durante una parte importante de 2020 hizo que por parte de la Comisión Europea se suspendieran los criterios para la temporada de invierno (2020/21) y para la de verano (2021) fijó criterios del 50%, criterio que extendió para la siguiente temporada de invierno (2021/22).

2. CONCEPTOS DE AEROLÍNEA Y SUS MERCADOS

Es conveniente el aportar una breve reseña sobre qué se encuentra debajo de la denominación de aerolínea o compañía aérea, en este caso nos vamos a estar siempre refiriendo a la aviación civil. Esta la podemos desglosar en general o comercial. Por aviación general tendremos a la deportiva, la que efectúa trabajos aéreos o la relativa a la enseñanza. El concepto al que nos dirigimos es a la aviación comercial regular o programada, también está la no regular que se refiere a las Chárter y Aerotaxis.

Este tipo de aviación comercial programada es la que es usuaria directa del mercado de «slots», el mercado chárter se adapta a las disponibilidades que en la fecha y hora que desean hacer la ruta haya disponibles, y se agrupan en tres segmentos de compañías con unas características específicas en cada uno de ellos: *Major*, *Regionales* y *Bajo Precio* o Low-Cost. A continuación, desglosamos una breve descripción de cada segmento, según el enfoque dado por Torrejón, P. y Celemín, Mª S. (2013):

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

*«En el segmento de las **compañías aéreas Majors** se concentran los operadores aéreos «clásicos» en red, estando desde las antiguas compañías de bandera a las Chárter que surgieron en los 90 con la liberalización del transporte aéreo en la UE […]*

*En relación al segmento de las **compañías aéreas Regionales**, […] Se dirigen al pasajero business, sin renunciar a otros pasajeros que no tienen acceso por Majors o Bajo Precio a aeropuertos menores; estacionalidad semanal, con máxima actividad los días laborables; vuelan aviones de 20 a 70 plazas, de moderna tecnología; vuelos en distancias corto-medias, yendo desde el límite máximo de las dos horas, a las muy cortas distancias en los vuelos interinsulares; rutas de medio-baja densidad, pero estables en el año; compiten por horarios y frecuencias atractivas, más que por precios...*

*Por último, en relación con el segmento de **compañías aéreas low-cost**: **Bajo Precio**, […] Las compañías de Bajo Precio (LCCs) han tenido desde 1999 un gran crecimiento, sin afectarles las consecuencias del 11-S, gracias a su bajo nivel de precios y por no estar en regiones sensibles.»*

3. PERFIL DEL USUARIO DEL TRANSPORTE AÉREO

3.1. Características generales

Debemos tener en consideración las actividades principales de negocio de las compañías aéreas, podemos agruparlas en dos principales: transporte de pasajeros y carga. Es muy frecuente considerar que son actividades muy diferenciadas, por un lado, aviones cargueros y por otro, aviones de pasajeros, pero de manera habitual las aeronaves de pasajeros llevan carga comercial en sus bodegas además de los equipajes del pasaje.

Descontado el efecto de aquellas compañías turísticas que operan por chárter, también podrían ser para carga, y que son una parte menor del tráfico comercial, es importante delimitar el peso de los viajeros de avión. Para ello de una manera breve vamos a basarnos en los datos de turistas en frontera en España, debemos tener presente que los turistas que llegan a España generan también movimientos aeroportuarios en sus países emisores.

En el caso español, y en valores medios, el volumen de turistas que nos visitan es superior a los ochenta millones de personas y de ellos el 80% vienen por vía aérea. El turismo viene a suponer en torno al 12% del PIB nacional. Como es natural, estamos hablando de los periodos no pandémicos. Los datos a los que nos estamos refiriendo tienen como base la información que periódicamente publica el INE (ine.es), datos mensuales y anuales, ya sean en cuanto a la Contabilidad Nacional o en cuanto a los volúmenes de Turistas en Frontera.

Vamos a considerar los países emisores, que, por sus características geográficas, aportan mayoritariamente a sus viajeros por medio de avión. Por ello no se tendrá en consideración los volúmenes que puedan aportar países como

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Francia o Portugal, e incluso Italia, pues tienen medios de acceso alternativos a nuestro país. El volumen medio de turistas anuales británicos es del 22,4% del total, el dato correspondiente a Alemania es de un 13,4%, incorporando a los países nórdicos al volumen del RU y Alemania estaríamos en torno al 43%. Si a estos datos les incorporásemos el de los Países Bajos, Irlanda y el resto de Europa (sin incluir Rusia) nos encontraríamos en cifras cercanas al 60% de los turistas recibidos anualmente.

Hay que señalar que quedan sin agregar países, y áreas, que aportan flujos importantes que no son comunitarios entre los que destacan Rusia, Estados Unidos, el resto del continente americano o el resto del Mundo y cuyo peso es cercano a un 15,4%.

3.2. Mercado Intracomunitario y Reino Unido

A los efectos de nuestro análisis RU vs UE podemos considerar, excluyendo a los países antes mencionados, que el volumen de turistas comunitarios es de un 38% y el británico es del 22,4%. Teniendo siempre presente que estamos hablando de datos medios, volúmenes medios, y considerando que los supuestos planteados pueden excluir a un cierto volumen de turistas, la cifra de visitantes estaría en torno a los cincuenta millones de personas.

Tratando de efectuar una correspondencia con el volumen de pasajeros anuales (ver aena.es) que pasaron por los aeropuertos españoles en 2019, la cifra es de 274,5 millones de personas totales, arroja una cifra de pasajeros internacionales de 188,9 millones de pasajeros. Si se parte del supuesto que los turistas que nos visitan retornan a sus países de origen, finalizada su estancia, estaríamos hablando de una cifra cercana a los cien millones de pasajeros, lo que nos permitiría deducir un 53% de los movimientos internacionales de personas en los aeropuertos de la red de Aena son pasajeros comunitarios o del RU. Más del 33% serían intracomunitarios.

Con el fin de tener una aproximación, desde un modelo teórico, se va a plantear el siguiente supuesto:

- Las hipótesis planteadas y el marco teórico van a considerar únicamente los volúmenes generados en una parte del mercado: España. Es muy importante tener en cuenta que representan también volúmenes de operaciones e ingresos en los mercados intracomunitarios y del Reino Unido.

- Con el fin de eliminar, en la medida de lo posible, distorsiones vamos a considerar datos de las series del ine.es correspondientes a 2018. Los años de pandemia introducen distorsiones importantes, así como 2019 que fue considerado año histórico en la recepción de turistas en España.

- La hipótesis considera únicamente operaciones aéreas por turismo.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- Los pasajeros internacionales transitan al menos dos veces por un aeropuerto nacional: llegada y salida.

- Se considera para el cálculo un A320 con una configuración estándar de 170 plazas.

ESPAÑA	
Turistas Europa	
Turistas Intra UE	31,7
Turistas RU	18,5
Total	**50,2**

PASAJEROS AEROPUERTOS ESPAÑOLES AÑO 2018		
Pasajeros	*Nacionales*	*Internacionales*
262,38	80,10	182,27

PESO RU-UE vs TOTAL PASAJEROS		
Turistas Europa In-Out		*% Peso*
Turistas Intra UE	63,4	34,78
Turistas RU	37,0	20,30
Total	**100,4**	**55,1**
Pasajeros Internacionales 2018: 182,27 M		

PASAJEROS vs A-320: OPERACIONES			
Turistas Europa In-Out *M*		*Plazas*	*Ops., miles*
Turistas Intra UE	63,4	170	372.941
Turistas RU	37,0	170	217.647
Total	**100,4**	**-**	**590.588**

PESO RU-UE vs TOTAL OPERACIONES		
Operaciones Europa In-Out *miles*		*% Peso*
Turistas Intra UE	372,9	30,35
Turistas RU	217,6	17,71
Total	**590,6**	**48,1**
Operaciones Internacionales 2018: 1.228,96 miles		

OPERADORES PÚBLICOS ESPAÑA
Operaciones Internacionales AENA 2018: 1.228,96 miles
Operaciones Internacionales ENAIRE 2018: 1.234,94 miles

- En el caso de la estimación de ingresos por parte del gestor aeroportuario español (AENA) se ha calculado una tasa teórica, a partir de las publicadas por el operador.

- Para la estimación de ingresos teóricos del Proveedor de Servicios de Navegación Aérea de España (ENAIRE) el cálculo ha precisado de un «mix» estimando distancia y espacio aéreo recorrido (la tasa de Península y Baleares, continental, es diferente a la del espacio aéreo de Canarias). Lo que incide en la validez del dato.

Con las restricciones impuestas al modelo, se ha tratado en todo momento de hacer un análisis conservador y siendo conscientes de sus imperfecciones, el volumen de la actividad desarrollada en España está en torno al 48% de las operaciones anuales tanto de AENA como de las de ENAIRE en ese año.

En cuanto a una estimación de los ingresos en ambos casos, ya se ha indicado que es complejo a la luz de los dos puntos anteriores aproximarse al cálculo del ingreso real. Requeriría de un análisis extenso y complejo debido a que los ingresos aeroportuarios cambian según los aeropuertos, así como las características de la aeronave y las prestaciones que la aeronave precise del aeropuerto en el que opere. Por otro lado, en cuanto al proveedor de servicios de navegación aérea la complejidad puede ser aún mayor: a las características propias de la aeronave hay que añadir que no es lo mismo una aeronave con origen en centro Europa y destino a Barcelona que a cualquier punto de las Islas Canarias.

Podríamos decir, teniendo en cuenta lo anterior, y tratando de «cruzarlo» con los datos de los ingresos publicados por ambos gestores, que la cifra teórica del modelo estaría en un importe en torno a los 625 millones de euros en ingresos. En esta parte, lógicamente, no están incluidos los ingresos de otros agentes que

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

generan una gran actividad económica como pueden ser las agencias de handling aeroportuario, mantenimientos, aerolíneas o los touroperadores entre otros.

Se hace necesario recordar que el modelo teórico está analizando únicamente una parte: el destino España, por lo que las cifras del negocio aeronáutico y aeroportuario global deberían incrementarse por los servicios que generan tanto en los países origen como en los espacios aéreos que intervienen.

A la luz de lo anterior se pone aún más en valor la importancia de los «slots» y la verificación de las licencias de operación como compañías aéreas de la UE, así como el interés que tiene para estás aerolíneas y los distintos operadores donde debe residir el negocio del mercado intracomunitario. Por ello están pendientes de que los elementos intervinientes se atengan a las normas aplicables a los diferentes grupos de compañías, máxime en el caso de no ser comunitarias, en los criterios que fija el Reglamento 1008/2008. Para que, en el caso de no cumplir dichos requisitos, poder optar a gestionar el mercado intracomunitario de «slots» actual.

4. ACUERDO DE COMERCIO Y COOPERACIÓN

Tras la salida definitiva del RU del entorno de la UE se acordaron una serie de tiempos transitorios donde en cierto modo se seguía operando a todos los niveles como si provisionalmente la ruptura no se hubiera dado. Desde el lado británico el proceso ha supuesto el relevo de diversos primeros ministros, a raíz del referéndum lanzado por el premier Cameron, el propio David Cameron, Theresa May, Boris Johnson y Lizz Truss de un modo u otro han sido consumidos por este proceso que no conviene desligar en su convergencia con los efectos de la pandemia de coronavirus.

En relación con las consecuencias del brote vírico de Wu-Han quizás fuese interesante fijar determinados efectos sobre el Brexit, la coincidencia en el tiempo ha podido suponer un efecto reductor en el impacto del Brexit sobre la economía del RU debido principalmente a que los confinamientos supusieron un enorme freno a la actividad económica mundial de la que el RU no pudo ser ajeno. Tras los primeros estadios de confinamiento vino una progresiva reactivación económica que tuvo unos efectos demoledores en el RU, baste recordar la imposibilidad de abastecimiento en las Islas Británicas, excluyendo a Irlanda lógicamente, de materias primas, productos de primer consumo e incluso de suministros de combustible en los puntos de distribución. Aquella situación contrastaba con las imágenes de camiones intentando obtener las autorizaciones pertinentes para acceder al territorio británico desde el suelo de la Unión, y que finalmente devino en unos accesos limitados y desvío de esos materiales transportados hacia otros destinos intracomunitarios. Estas, y otras cuestiones menos conocidas, han ido resolviéndose en cierto modo al amparo del Acuerdo de Comercio y Cooperación.

El Acuerdo realmente viene a fijar las bases de los desarrollos comerciales posteriores, no fija ganadores o perdedores, parte de la base de un «quid pro

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

quo» pero realmente es un punto de partida. En principio es un acuerdo que abarca temas muy amplios de manera generalista, trata cuestiones como el comercio, la pesca el transporte y otras disposiciones, así como cuestiones relativas a la energía atómica.

En cuanto al transporte, trata de desglosar las cuestiones básicas del transporte por carretera, el marítimo, el ferroviario y el aéreo. *Debemos tener presente que la temática y problemática que se trata en este artículo, propiedad y gestión dentro de las compañías aéreas, es susceptible de aplicación a sus equivalentes en el resto de los medios de transporte*. Dentro del epígrafe segundo se encuentra la Aviación, y trata de abarcar los conceptos relativos a este medio: transporte aéreo, Tarifas, Seguridad aérea en sus vertientes «safety & security», Gestión del tránsito aéreo con los correspondientes detalles. Menciona también que los acuerdos sobre el transporte aéreo no podrán suspenderse, total o parcialmente, durante la temporada de tránsito en curso de IATA, e incluye que deberá notificarse por quien los suspenda a la OACI. Todo ello viene a redundar, aún más si es posible, en la importancia de las actividades que se dan dentro del transporte aéreo.

Destaca el artículo 439, *Relación con otros acuerdos*, que viene a anular cualquier acuerdo distinto a **é**ste y anulando de manera expresa los que con carácter previo pudieran haber tenido cualquiera de los Estados miembros con el Reino Unido, así como en apartado 5ª mantiene la validez de los acuerdos suscritos en Par**í**s el 30 de abril de 1956 sobre los derechos comerciales de los servicios aéreos no programados en Europa, siempre que aquellos derechos vayan más allá de lo establecido en este título. Esta redacción viene a ser una autorización expresa al mantenimiento de las características de la aviación comercial ch**á**rter, aquella que con anterioridad habíamos marcado que su característica era «no programada».

Dentro del epígrafe Segundo encontramos el artículo 422, *Autorizaciones de explotación y permisos técnicos:*

> *Cuando una Parte reciba, en la forma y manera prescritas, una solicitud de autorización de explotación de una compañía aérea de la otra Parte para prestar los servicios de transporte aéreo previstos en el presente título concederá las autorizaciones y los permisos técnicos adecuados en un plazo de tramitación lo más breve posible, siempre que se cumplan las condiciones siguientes:*
>
> *a) En el caso de una compañía del Reino Unido (…)*
>
> *b) En el caso de una compañía aérea de la Unión:*
>
> *a. La compañía aérea es propiedad, directamente o por participación mayoritaria, y se encuentra efectivamente bajo control de uno o más Estados miembros, de otros Estados miembros de la Asociación Europea de Libre Comercio, de Suiza, de sus nacionales o de una combinación de ellos.*

Por todo ello nos encontramos ante un escenario en el que es básico definir a las compañías aéreas tanto por su propiedad como por su gestión de una manera clara. Como resultado de la firma del Acuerdo por las partes se han superado las incertidumbres de un Brexit sin acuerdo que hubiera supuesto de facto

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

la suspensión de los vuelos entre ambos territorios y donde solo podrían operar, a nivel interno, aquellas aerolíneas que fuesen propias de cada Parte. Se habría añadido a esta situación la gestión de los «slots», estos habrían quedado libres en cada uno de los territorios y se operarían por compañías locales que tuvieran capacidad para absorberlos, ello provocaría una situación compleja una vez que se hubieran suscrito los acuerdos posteriores a demanda de la evolución de la situación.

Hay que considerar que en ambos territorios existen compañías aéreas con capacidades para ello, por parte de UE tendríamos Lufthansa, Air France o KLM por citar algunas, pero la que en un principio no podría volar en aquellas circunstancias dentro del territorio de la Unión sería el Grupo Iberia por tener en su accionariado un porcentaje mayor al cincuenta por ciento ajeno a la Unión Europea. No obstante, el caso del Grupo Iberia permanece abierto y quizás sujeto al encaje accionarial de la Aerolínea Air Europa dentro del grupo de la antigua compañía de bandera española. En cuanto a las correspondientes al RU estaría principalmente el Grupo IAG.

El criterio aplicado, de una manera general, será el de operar con matriz o filial en un territorio u otro, de modo que los volúmenes de negocio se conserven, aunque la fiscalidad sea en distintos territorios.

5. CONCLUSIONES: COMPORTAMIENTO DE LAS AEROLÍNEAS FRENTE A ESTE RETO

La actuación de las aerolíneas ha sido, en principio, actuar con prudencia frente a unos retos que tenían un mucho de gestión política, con lo que ello supone. En unas primeras fases se vieron amparadas por las sucesivas prórrogas, aunque este mismo hecho ya les hacía suponer que los criterios generales que emanaban de las disposiciones comunitarias serían los que marcasen los criterios a seguir. Hay que tener en cuenta que, considerando los mercados con criterios domésticos, el intracomunitario es mayor que el británico.

Así pues, fueron marcando una tendencia adaptativa conforme se iban desarrollando los acontecimientos, de un modo u otro fueron creando compañías filiales en un territorio u otro según estuviese ubicada la matriz de la aerolínea. En algunos casos, principalmente las aerolíneas de mayor peso turístico fueron reencaminado filiales ya existentes con el fin de poder enfrentarse a los distintos escenarios que pudieran surgir.

Aerolíneas como TUI Airways tienen un peso mayoritario en el segmento «Chárter», o la extinta THOMAS COOK del que de este último grupo hoy en día opera CONDOR AIRLINES que está basada en Alemania. Son compañías que están muy relacionadas con Tour Operadores por lo que no se encuentran bajo el régimen de vuelos programados. Estarían actuando sin necesidad del Acuerdo de Comercio para los vuelos regulares, programados.

Existen compañías que siendo británicas en su origen tienen filiales radicadas dentro de la UE, por lo que en principio podrán continuar con sus opera-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ciones dentro del marco del Acuerdo. Entre ellas están: TUIFLY GMBH LANGENHAGEN (Alemania), TUI FLY (TUI AIRLINES BELGIUM), EASYJET SWITZERLAND SA o THOMAS COOK AIRLINES SCANDINAV. Por otro lado, podríamos considerar también a AIR NOSTRUM, que es de nacionalidad española, y a la que se considera del Grupo IBERIA pero que realmente es franquiciada de dicho Grupo. La filial de EasyJet, pese a ser británica, podrá seguir operando con normalidad al operar como filial.

Un caso a destacar es el de Ryanair, principal cliente de los aeropuertos españoles, que abandono su cotización en la Bolsa de Londres trasladándose al mercado regulado de Euronext Dublín además de forzar a su accionariado a cumplir con los criterios de la UE, conservando así todos los derechos y licencias para volar en territorio intracomunitario. Reconociendo, no obstante, que existía acuerdo entre UE y RU.

6. BIBLIOGRAFÍA

LEAL, R y TORREJÓN, P. (2021): «*Turismo de Europa en España: un posible escenario para la economía española en tiempos de COVID-19*». Comunicación XX Congreso AECA.

TORREJÓN, P y CELEMÍN, Mª S. (2013). «*Precios de los billetes de las compañías aéreas desde el control de sus costes*», Comunicación XVII Congreso AECA.

TORREJÓN, P. y LEAL, R (2019): «*Estrategias de sostenibilidad y viabilidad empresarial de las aerolíneas de la UE en los aeropuertos españoles ante un escenario de Brexit sin acuerdo*». Comunicación XIX Congreso AECA.

6.1. Legislación:

— Reglamento (CEE) nº 95/93 del Consejo de 18 de enero de 1993 relativo a normas comunes para la asignación de franjas horarias en los aeropuertos comunitarios, para vuelos intracomunitarios programados, o regulares (versión consolidada) (DOUE 30/06/2009).
— Reglamento (CE) nº 847/2004 del Parlamento Europeo y el Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre la negociación y aplicación de acuerdos de servicios de transporte aéreo entre Estados miembros y países terceros, para vuelos programados entre aeropuertos de países comunitarios con otros aeropuertos de países no UE (DOUE 30/04/2004).
— Reglamento (CE) Nº 1008/2008 del Parlamento Europeo y el Consejo, de 24 de septiembre de 2008, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad (versión refundida) (DOUE 11/09/2018).
— Acuerdo de Comercio y Cooperación suscrito entre la Unión Europea y la Comunidad Europea de la Energía Atómica, por una parte, y por otra el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, por otra (DOUE 30.04.21).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

6.2. Webs de interés:

— www.ine.es
— www.aena.es
— www.enaire.es

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

CUESTIONES RELATIVAS A LA COMUNIDAD ESPECIAL POR TURNOS SOBRE AERONAVES PREVISTA EN EL LIBRO V DEL CÓDIGO CIVIL CATALÁN

ISSUES REGARDING OB REM AIRCRAFT TIMESHARING LEGAL PROVISIONS ESTABLISHED ON THE FIFTH BOOK OF THE CATALAN CIVIL CODE

D. Pau-Oriol Cosialls Perpinyà[1]
https://www.linkedin.com/in/pau-cosialls-perpinyà-070846232/

Graduado en Derecho (UdL) y en Ciencias Políticas (UPF),
Postgrado en Derecho Aeronáutico y Espacial (UPC-ICADE).
Becario de Investigación del área de Derecho Internacional Privado (UdL). Miembro de la AEDAE.

1. Artículo supervisado por el Dr. Josep Maria Fontanellas Morell, profesor agregado de Derecho internacional privado de la UdL, en calidad de tutor de beca del autor del presente artículo.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO. 2. LA SITUACIÓN DE COMUNIDAD ESPECIAL POR TURNOS. 2.1. La Competencia del legislador autonómico en relación con la regulación de instituciones ligadas a la titularidad de aeronaves. 2.1.1. La Constitución Española. 2.1.2. Las normas de conflicto y los puntos de conexión establecidos en relación con los derechos y gravámenes establecidos sobre aeronaves. 2.1.3. Conclusiones. 2.2. Marco jurídico de la comunidad especial por turnos en el CCCat. 2.3. Diferencias de la comunidad por turnos respecto de otras figuras jurídicas afines. 2.4. La necesaria distinción de los distintos usos de aeronaves. 3. CUESTIONES REGISTRALES CONEXAS. 3.1. Marco del sistema de registro de aeronaves en España. 3.2. La problemática entorno a una posible matriculación e inscripción de una aeronave afectada a una CET-CCCat. 3.3. Soluciones y alternativas para las comunidades por turnos sobre aeronaves, a la luz del régimen registral de aeronaves. 4. CONCLUSIONES. 5. BIBLIOGRAFÍA

Resumen: En este artículo se pretenderá desarrollar en mayor profundidad el régimen jurídico de la comunidad por turnos aplicable a aeronaves previsto en el libro quinto del Código Civil Catalán, dado el carácter puramente declarativo de la institución en el respectivo precepto donde se encuentra, adentrándonos en sus particularidades por razón de su ámbito objetivo. Asimismo, se pretende hacer un análisis comparado de semejante régimen de copropiedad, tanto a nivel de otras figuras jurídicas afines; así como desde la perspectiva del Derecho comparado en sentido estricto. Se adentrará también en los aspectos controvertidos que pueda acarrear dicha figura jurídica: por una parte, en relación con la competencia del legislador autonómico para establecerla y desarrollarla; así como, por otra parte, con el régimen de registro y matriculación de aeronaves en España.

***Abstract**: This article seeks to develop in greater depth the legal regime of the aircraft timesharing provision established in the fifth book of the Catalan Civil Code, given the purely declarative nature of the institution in the respective precept where it is located, delving into the particularities because of its scope. Likewise, it is intended to make a comparative analysis of such a co-ownership regime, both at the level of other related local legal figures; as well from the perspective of comparative law stricto sensu. It will also delve into the controversial aspects that this legal figure may entail, on the one hand in relation to the competence of the autonomous legislator to foresee and develop it; as well as in relation to aircraft registration framework in Spain.*

Palabras Clave: Comunidad por turnos; Código Civil Catalán; Estado plurilegislativo; Conflicto de competencia legislativa; Conflicto interno de leyes; Aeronaves comerciales; Aeronaves no comerciales; Aviación civil; Transporte aéreo; Registro de Bienes Muebles; Registro de Matriculación de Aeronaves Civiles.

***Key Words**: Timesharing; Catalan Civil Code; Plurilegislative legal system; Inner legislative competence conflicts; Internal conflict of laws; Commercial aircraft; Non-commercial aircraft; Civil Aviation; Air transportation; Spa-*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

nish Register for Movable Assets; Spanish Register for Civil Aircraft Registration Number.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, han surgido nuevas formas de propiedad sobre las aeronaves en ciertos países de occidente, fundamentalmente respecto a aquellos casos en los que la titularidad de tales medios de transporte pueda recaer en más de una persona. Por consiguiente y como se vendrá comentando al largo del presente artículo, ya encontramos manifestaciones de derecho positivo en ciertos ordenamientos jurídicos al respecto. En éste artículo, discutiremos el curioso caso del legislador catalán, como caso paradigmático en nuestro país, por el que un ordenamiento jurídico regional dentro de un sistema legal plurilegislativo, ha establecido ciertas prescripciones especiales al respecto en su legislación de Derecho privado.

Como ya es ampliamente sabido en la doctrina civilista, el legislador autonómico catalán publicó en 2006, el Libro V del Código Civil Catalán (CCCat en adelante), mediante la *Llei del Parlament* 5/2006, de 10 de mayo. A través de dicha ley, el legislador catalán optó por regular la materia de Derechos Reales en su derecho propio; si bien salvando en cualquier caso, las reservas exclusivas competenciales del Estado en materia de establecimiento y ordenación de registros[2], tal y como establece el artículo 149.1.8º de nuestra Carta Magna (*vid.* ap. 2.1).

En ese artículo, haremos referencia a una institución positiva de derecho civil catalán, como es la Comunidad Especial por Turnos (CET-CCCat, en adelante). Una figura que, en comparación con la legislación común, no está prevista con carácter general —al menos explícitamente— en el Código Civil de 1889. A nivel estatal y a efectos de derecho positivo, el aprovechamiento por turnos se encuentra meramente regulado en la Ley 4/2012, de 6 de julio, «*por la que se regula el contrato de aprovechamiento por turnos de bienes de uso turístico, de adquisición de productos vacacionales de larga duración, de reventa y de intercambio y normas tributarias aplicables*», *i.e.*, ley cuyo ámbito objetivo, se ciñe meramente a los inmuebles de uso turístico, y sin perjuicio de su concepción del aprovechamiento por turnos, como un derecho estrictamente contractual.

2. En ese último ámbito, cabe traer a colación la STC 7/2019 de 17 de enero (RTC 2019\7), que resolvía favorablemente el recurso de inconstitucionalidad presentado contra el Registro de Voluntades Digitales creado por el legislador catalán, mediante el art. 411-10.3 del Libro IV de Sucesiones del CCCat. En líneas generales, se argumentó que la ordenación de los registros es una competencia exclusiva del estado, en base al citado precepto de la constitución. Si bien el tribunal recalcó, que la competencia exclusiva del estado en materia de registros debía entenderse, asimismo, sin perjuicio de aquellas facultades meramente ejecutivas respecto de la legislación estatal, que hayan podido ser delegadas a favor de las comunidades autónomas en sus respectivos estatutos de autonomía, con arreglo al artículo 150.2CE.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

La expresada ley autonómica regula dicha figura en el Capítulo IV del Libro V, en los arts. 554-1 a 554-12. Se define como el derecho sobre cosas, a cuyos titulares se les faculta la potestad con carácter exclusivo, de gozar del bien cada uno de ellos, por unidades de tiempo discontinuas y periódicas. Por ende, la constitución de dicha institución sobre aquellos bienes que pueden ser objeto de una CET implicaría una necesaria organización para el ejercicio de los derechos y deberes del conjunto de comuneros que formen parte de semejante situación de comunidad especial, tal y como lo desarrollaremos en el presente artículo.

Es precisamente por estos motivos que la presente obra pretende centrarse en el estudio y desarrollo de este curioso hecho, relativo a la inclusión por parte del legislador catalán, de las aeronaves como posible objeto de una comunidad por turnos, según el artículo 554-2.2 del CCCat. Asimismo, otro motivo fundamental que justificaría este trabajo, radicaría en el hecho por el que a aquellos sujetos familiarizados en materia de facultades dominicales y gravámenes sobre aeronaves, les resultaría evidente que la existencia de una institución de derecho como la CET-CCCat puede plantear interrogantes y controversias en relación con la inscripción de matrícula y registro de una aeronave gravada con una comunidad especial por turnos. Así las cosas, el análisis detallado de esta temática resultaría fundamental para comprender plenamente las implicaciones legales y prácticas que, bajo el marco jurídico catalán, rodean a las comunidades por turnos aplicadas al ámbito de la aviación civil.

2. LA SITUACIÓN DE COMUNIDAD ESPECIAL POR TURNOS

2.1. La competencia del legislador autonómico en relación con la regulación de instituciones ligadas a la titularidad de aeronaves

2.1.1. La Constitución Española.

Antes de entrar al desarrollo de la materia que nos ocupa en el presente artículo, se podría llegar al razonamiento preliminar de que puede resultar poco ortodoxo el hecho de que un legislador autonómico foral pueda llegar a inmiscuirse en la regulación de las formas de propiedad que puedan recaer sobre una aeronave. Especialmente, si se tiene en cuenta el hecho de que, en el conjunto del territorio nacional, ya existe una ley especial de navegación aérea aplicable en la totalidad del territorio nacional (*vid. infra*). Con lo que, a efectos de responder a esa pregunta en concreto, deberemos acudir a la principal fuente de reparto de competencias entre administraciones territoriales en España: nuestra Carta Magna.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En relación con nuestro ámbito de estudio, si se atiende al tenor del art. 149.1 ord. 20º de la Constitución Española, se puede ver que meramente se establece como competencia exclusiva del estado, la matriculación de aeronaves. Así las cosas, podría llegarse al razonamiento *sensu contrario*, de que la regulación del resto de cuestiones jurídicas de carácter patrimonial que puedan incidir o afectar a las aeronaves, no formen parte de ese ámbito de competencia exclusiva del Estado central.

Ahora bien, en relación con el anterior precepto, sí que hay establecida otra materia de carácter más abstracto que queda reservada exclusivamente al estado, que sería la materia de «*tránsito y transporte aéreo*». Con lo que, si se pudiere llegar a entender que dentro del aura de ése abstracto concepto, pudiere quedar incluida la regulación de las instituciones de derecho patrimonial que pudieren recaer sobre una aeronave, la potestad legislativa de las cámaras autonómicas que dispusieren de instituciones de derecho foral a tal efecto —entre ellos, el legislador catalán—, podría quedar más que en entredicho.

De hecho, así se podría deducir sin ir más lejos, por la mera razón de la existencia de esa referida ley en materia de navegación aérea aplicable al conjunto del Estado, que no es otra que la fosilizada Ley 48/1960 de 21 de julio (LNA, en adelante) —sin perjuicio del hecho, de que se trate de una ley preconstitucional—. Esta postura podría justificarse, en tanto que esta ley debería ser la que *a priori* tendría que haberse manifestado al respecto de las cuestiones que aquí nos ocupan, por razón de su ámbito objetivo —*i.e.*, el establecimiento de las principales prescripciones para todo el territorio nacional en relación con la ordenación del transporte aéreo—. Si bien en ningún precepto de la LNA se llega a incidir sobre las formas de titularidad que pueden recaer sobre una aeronave, ya que meramente se limita a regular, con carácter básico, ciertas situaciones derivables de la titularidad o posesión de aeronaves[3]. Asimismo, tampoco inciden en tal asunto, ni el Real Decreto 384/2015, de Matriculación de aeronaves; ni el Reglamento del Registro Mercantil de 1956 (*vid.* ap. 3.1 y ss.).

Es por ello que, en defecto de un criterio existente y explícito en nuestra Constitución por el que se determine que la regulación sobre la titularidad de aeronaves sea una materia reservada a la competencia exclusiva del estado *ex* art. 149.1.20º CE, nos deberíamos remitir paralela y/o subsidiariamente, a la competencia establecida en el artículo 149.1.8º de la CE sobre materia civil. Todo ello a efectos de dirimir, en términos generales, la competencia para desarrollar las figuras circundantes a la propiedad.

El citado precepto establece que el desarrollo de la legislación civil será competencia exclusiva del Estado, si bien ofreciendo una cláusula de escape para la «*conservación, modificación y desarrollo de los derechos civiles forales y*

3. Ejemplos de ello, se pueden encontrar los arts. 30 y 31 LNA, en relación con el requisito de necesaria presentación del título de propiedad sobre una aeronave a efectos de inscribirla en el Registro de Matrícula de Aeronaves Civiles; y en el artículo 130 LNA, en relación con los derechos reales limitados y de garantía que pudieren constituirse sobre una aeronave en propiedad y/o sobre sus equipos, así como su pertinente anotación en el Registro de Bienes Muebles.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

especiales» a favor de aquellas comunidades autónomas que dispusieren de semejantes instituciones (como ha sido y es el caso catalán). Por consiguiente, se puede reconocer una competencia exclusiva a favor de las comunidades autónomas, respecto al desarrollo de sus propias instituciones de Derecho civil foral, siempre y cuando se salven los límites competenciales establecidos a favor del Estado en exclusiva, previstos *in fine*[4] en el citado precepto de la Carta Magna. Entonces, en tales escenarios, el derecho común pasaría a aplicarse, en cualquier caso, con carácter supletorio, en aquellas relaciones jurídicas que de acuerdo a las normas de conflicto interterritoriales y a su punto de conexión en cuestión, no se les pudiere aplicar una determinada legislación foral, sea parcialmente o en su totalidad[5].

---

4. *I.e.*, las competencias exclusivas del Estado en materia civil que en ningún caso pueden ser objeto de modificación y/o desarrollo por las autonomías, salvo dispensa legal *ex* art. 150 CE serían, entre otras: la ya citada ordenación de los registros; las normas relativas a la aplicación y eficacia de las normas jurídicas; las relaciones jurídico-civiles relativas a las formas de matrimonio; las bases de las obligaciones; y las normas de conflicto de leyes. Así se estableció en la Sentencia del Tribunal Constitucional 31/2010 de 28 de junio (RTC 2010\31), la coloquialmente conocida como la «Sentencia del *Estatut*», en su FJ59: mediante el recurso de inconstitucionalidad que dio pie a la sentencia, se pretendió declarar inconstitucional -entre muchísimos otros preceptos- el artículo 110 de la Ley Orgánica 6/2006 por el que se aprobó la modificación del Estatuto de Autonomía de Cataluña (EAC, en adelante), en donde se establecía la competencia exclusiva de desarrollo del Derecho civil catalán, a favor del legislador autonómico. La redacción del precepto quedó intacta tras el fallo del Tribunal Constitucional, aunque matizando que siempre y cuando esa competencia exclusiva del legislador catalán al respecto, se interpretara meramente en relación con sus respectivas instituciones de Derecho foral, y salvando aquellas competencias reservadas al Estado ya citadas, por ministerio de la Carta Magna.

5. Todo ello, sin perjuicio de la posible discusión acerca de la constitucionalidad *per se*, del desarrollo de la institución de la Comunidad Especial por Turnos en abstracto, por parte del legislador catalán. La principal razón de ese planteamiento, radicaría en que la CET-CCCat se concebiría *a priori* como una institución prevista *ex novo* en el *corpus* de Derecho civil catalán mediante la *Llei* 5/2006, sin que guardare aparentemente relación o conexión directa alguna, con otras instituciones históricas de Derecho foral -al menos, respecto a aquellas que antaño se previeron en los distintos proyectos de compilación realizados hasta los años 60, anteriores a la entrada en vigor de la CE-. Por ende, la conexión con figuras de Derecho foral, constituiría el principal requisito preceptivo, para que un legislador autonómico pueda prever y desarrollar instituciones *ex novo* para sus ordenamientos, tal y como se establece reiteradamente a lo largo de los fundamentos jurídicos de la STC 95/2017, de 6 de julio (RTC 2017\95), la cual resolvió a favor de la constitucionalidad de la figura de la propiedad temporal prevista por el legislador catalán mediante la Ley autonómica 19/2015 (*vid*. ap. 2.3), apoyándose en el FJ8 la STC 88/1993 en su FJ8 . Un argumento potencial que podría sustentar la posible inconstitucionalidad de la regulación *ex novo* de la CET-CCCat en el Libro V, se podría deducir del FJ9 de la citada STC 95/2017. En tal, se señala que las situaciones de propiedad y comunidad podrían no formar parte propiamente del cuerpo de normas del Derecho foral compilado, previo a la promulgación de la Constitución Española. En cualquier caso, para haber justificado la introducción de la institución en cuestión en el cuerpo de derecho civil catalán, esta debería haber estado relacionada o vinculada con figuras históricas características de su Derecho foral, tales como ciertos aspectos de la posesión, del usufructo y las servidumbres; así como con la enfiteusis o las sustituciones fideicomisarias, entre muchas otras. Considerando que, según el preámbulo de la Ley 5/2006, la regulación de la CET-CCCat correspondía a una transposición *praeter legem* voluntaria a nivel local de la Directiva 94/47/CE de 26 de octubre, resultaría lógico establecer el razonamiento de que el legislador catalán no ha seguido las

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En consecuencia, por ese razonamiento se puede deducir, *a priori*, que los legisladores forales no dispondrían de más limites que aquellos establecidos en el art. 149.1.8º CE para poder regular y desarrollar las diferentes figuras dominicales y de posesión que pudieran recaer sobre aeronaves, especialmente respecto de las no-comerciales[6], siempre y cuando el Tribunal Constitucional, en una eventual ocasión futura, no se manifieste de otra manera a propósito de una posible colisión de competencias entre los arts. 149.1.8º[7] y 149.1.20º CE, tocante a la cuestión que nos ocupa en el presente epígrafe[8].

2.1.2. Las normas de conflicto y los puntos de conexión establecidos en relación con los derechos y gravámenes establecidos sobre aeronaves

Ahora bien, llegados a este punto, surgiría otro problema para el legislador catalán y su voluntad de regular ciertas instituciones de derechos reales que pudieren recaer sobre aeronaves, si se tiene en cuenta aquello que dispone la norma de conflicto del artículo 10.2 del Código Civil. En ella, se establece que las aeronaves y los derechos que se constituyan sobre ellas, quedaran sometidos a la «*ley del país de abanderamiento, matrícula o registro*».

Así, se puede ver que, para el caso concreto de las aeronaves, habría un alejamiento respecto del criterio general que las normas de conflicto suelen es-

---

reglas establecidas, tanto en el artículo 149.1.8º CE, como en las SSTC mencionadas anteriormente de cara a anticipar la figura jurídica que nos ocupa, en el seno de su sistema de Derecho foral, con carácter originario.

6. Básicamente, en tanto que es fácil llegar al razonamiento contrario de que, en el caso concreto de las aeronaves comerciales, serían bienes de equipo en exclusiva de cualquier sociedad mercantil, cuyo objeto sea la prestación de servicios de transporte aéreo o el arrendamiento de aeronaves. Por lo que, para estos casos las aeronaves recibirían la condición de bienes de industria a todos los efectos, quedando por ende sujetos a la legislación mercantil (materia exclusiva del estado *ex* art. 149.1.6º CE) y a la de la Unión Europea; sin perjuicio de la posible aplicación supletoria del Código Civil *ex* art. 50 del Código de Comercio de 1885, en relación con aspectos contractuales.

7. Por supuesto, hablando en relación con la competencia otorgada a las CC.AA. sin perjuicio de la competencia exclusiva del estado en materia civil (*vid*. not. 3), acerca de la «*conservación, modificación y desarrollo de sus legislaciones forales y especiales*».

8. A tal efecto, partiendo de la base de que no se ha planteado ni conflicto de competencia alguno en relación con los arts. 149.1.8º y 149.20º CE conjuntamente; ni recurso o cuestión de inconstitucionalidad respecto de la cuestión que nos ocupa —sea de forma análoga o conexa—. Asimismo, del fondo jurisprudencial analizado del Tribunal Constitucional acerca de cuestiones entorno al art. 149.1.20º y/o al transporte aéreo en general, de las SSTS 40/1998, de 19 febrero (RTC 1998\40); 65/1998, de 18 marzo (RTC 1998\65); 67/2005, de 15 marzo (RTC 2005\67); 8/2012, de 18 enero (RTC 2012\8); 235/2012, de 13 diciembre (RTC 2012\235); 161/2014, de 7 octubre (RTC 2014\161); 164/2014, de 7 octubre (RTC 2014\164); 83/2016 de 28 abril (RTC 2016\83); 128/2016, de 7 julio (RTC 2016\128); 87/2019, de 20 junio (RTC 2019\87); y 148/2021, de 14 julio (RTC 2021\148), no se ha deducido argumento explícito alguno, por el que el ámbito de la materia de «*navegación y transporte aéreo*», abarque la materia relativa a los derechos patrimoniales que pudieren incidir o afectar a aeronaves. Por lo que, por el momento, se puede concluir a todos los efectos que la cuestión que nos ocupa en el presente epígrafe, no está resuelta.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tablecer para los bienes -tanto muebles como inmuebles-, ya que el punto de conexión más común a efectos de determinar su ley aplicable suele ser la del lugar donde se hallen (*lex rei sitae*), tal y como señala el artículo 10.1 del Código Civil. Es por ello que, dado el caso, no habría óbice a que se pueda aplicar el derecho foral sobre un bien mueble o inmueble, si se hallaren en una comunidad autónoma con legislación propia de derechos reales.

Volviendo al caso concreto de los derechos sobre aeronaves, si para tales se establece un punto de conexión distinto a la *lex rei sitae* a efectos de conflictos de leyes, ello puede dar lugar a cierta problemática, teniendo en cuenta ese punto de conexión específico para las aeronaves y los derechos que se constituyan sobre ellas. Es por ello que, por la naturaleza del punto de conexión aplicable a la cuestión, se podrían llegar a deducir dos posibles escenarios:

- Una primera concepción, por el que, en virtud del tenor del punto de conexión, se pueda entender que la ley del país de matrícula, abanderamiento o registro de una aeronave, pueda concebirse como el sistema jurídico del país en su conjunto, sin perjuicio que se trate de un sistema plurilegislativo, como es el caso de nuestro país *ex* arts. 149.1.8 CE y en conjunto con los arts. 13.2 y 16.1 CC. En virtud de esa concepción, podría entenderse que sería posible una remisión *ad extra favor fori*[9] implícita y directa a una legislación foral, en aquellos casos en los que se puedan constituir derechos sobre una aeronave, de acuerdo con cualquiera de esas legislaciones. En este sentido, dicha solución podria venir justificada por la necesidad de individualización a favor del derecho territorial que guardare mayor relación con el negocio jurídico en cuestión, de acuerdo con el principio de no discriminación entre los distintos ordenamientos jurídicos que conforman el sistema plurilegislativo español.

- Luego podría formularse una segunda tesis más controvertida de cara a nuestro objeto de estudio, ya que tal y como se deduce del propio tenor del precepto y el punto de conexión que en él se establece (*i.e.*, el país de matrícula […]), podría dar a a entender que dicha norma de conflicto no podría aplicarse al tráfico jurídico interregional. Siguiendo ésa concepción, podría concluirse que en España, el marco jurídico que deba ordenar las formas de propiedad sobre una aeronave debidamente matriculada y registrada en nuestro, sea la legislación común exclusivamente, con independencia del hecho de que una aeronave pueda tener su base en un territorio con legislación foral, puesto que falta un punto de conexión establecido expresamente por ley a tal efecto en nuestro ordenamiento

9. Remisión en el seno de un ordenamiento jurídico plurilegislativo —como es el caso español, siendo éste uno de base territorial—, a favor de la ley de uno de los sistemas internos legislativos. De hecho, cabe decir y/o recordar que España es el único estado dentro de la Unión Europea que tiene diversos ordenamientos civiles de base territorial.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

conflictual, tal y como se desprende del art. 10.2 CC. Este argumento podría encontrar su sustento, de acuerdo con el principio de imperatividad de aplicación del contenido de las normas de conflicto, de acuerdo con el art. 12.6 CC.

2.1.3. Conclusiones

En consecuencia, teniendo en cuenta lo entredicho, y desde la falta por el momento, de manifestaciones del Tribunal Constitucional al respecto:

- Tanto por no constar que se hubiere planteado ni recurso y/o cuestión de inconstitucionalidad contra el art. 554-2.2 del CCCat en relación con el ámbito objetivo que nos ocupa[10];

- Así como tampoco por haberse suscitado cualquier conflicto de competencia entre el estado y las autonomías en relación con la competencia exclusiva del estado en materia de transporte aéreo (149.1.20º CE), en conjunción con la capacidad legislativa de las CC.AA. con derecho foral, acerca de los derechos patrimoniales que pudieren recaer sobre una aeronave (149.1.8º CE);

Podría llegarse asimismo a la conclusión *ex* art. 10.2 del Código Civil, de que una CET-CCCat constituida sobre una aeronave, podría llegar a no ser válida y/o eficaz en la menos deseable de las situaciones des de la perspectiva del legislador catalán, teniendo en cuenta:

- Esa falta de una cláusula de remisión expresa en el art. 10.2 CC a favor de los derechos forales, de acuerdo con el segundo planteamiento expresado *ut supra* en el punto 2.1.2, para aquellos casos en los que una aeronave cuyo titular y/u operador tuviere su base en un territorio con legislación foral, y cuyo ordenamiento pudiere prescribir figuras de derecho aplicables sobre las aeronaves;

- Y en siguiendo con el anterior razonamiento, por razón de que, en este caso, se entiende que entraría en funcionamiento el principio de supletoriedad[11], por el cual se aplicaría el derecho común en los territorios con legislación foral, en aquellos casos en los que las instituciones de derecho

---

10. Sección «*Análisis*» de la *Ley 5/2006, de 10 de mayo, del libro quinto del Código Civil de Cataluña, relativo a los derechos reales*. Versión consolidada a fecha de 17/02/2023 Boletín Oficial del Estado. En línea y disponible en: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-11130&p=20230217&tn=6

11. PÉREZ ROYO, Javier; CARRASCO DURÁN, Manuel (2018): *Curso de Derecho Constitucional*. Editorial Marcial Pons, Madrid, Barcelona, Buenos Aires, São Paulo (Decimosexta edición). p. 827. Dicho principio, se encuentra consagrado en el mencionado art. 13.2 del Código Civil de 1889.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

foral no puedan aplicarse a una determinada relación o situación jurídica que tengan un punto de conexión fáctico o jurídico con una determinada unidad legislativa infraestatal. Es posible llegar a esta conclusión, considerando que, en el caso de una aeronave debidamente matriculada y registrada en España, el proceso se realizará a través del sistema nacional de doble registro, ambos ubicados en Madrid (*vid*. ap. 3.1). Además, el único punto conexión explícito para este propósito es el Estado, sin posibilidad explícita de remisiones a otras unidades territoriales inferiores. Todo ello, sin perjuicio de que también se pueda argumentar que cualquier derecho o gravamen constituido sobre estas aeronaves, debería realizarse de acuerdo con la ley del lugar del registro por consiguiente (*i.e.*, Madrid, territorio de derecho común). En consecuencia, se debería aplicar el Código Civil de 1889 de acuerdo con esta postura, y sin perjuicio de lo que dispongan las leyes especiales, como la Ley de Navegación Aérea, en relación con otros posibles gravámenes.

Es por ello que, teniendo en cuenta, tanto los asuntos controvertidos expuestos, tanto en materia de competencia legislativa, así como en materia de normativa conflictual en relación con los derechos sobre aeronaves, seria menester de exponer las siguientes propuestas *de lege ferenda*. Ello a efectos, tanto de garantizar la supervivencia de la institución del artículo 554-2.2 CCCat en lo que concierne a la constitución de derechos sobre aeronaves; así como a efectos de plena seguridad jurídica, respecto aquellas comunidades por turnos sobre aeronaves que se pretendieren constituirse con arreglo al derecho catalán:

- Respecto la competencia del legislador foral en relación con la materia que nos ocupa, se podría instar a la emisión de una Declaración por parte del Tribunal Constitucional, en la que se resuelva la cuestión de si la competencia exclusiva del estado en relación con la materia de «*transporte aéreo*» del 149.1.20ª CE, absorbe —o no— la regulación de las formas de propiedad que pudieren recaer sobre una aeronave, en detrimento del art. 149.1.8º CE; y en consecuencia, si resulta un obstáculo —o no— al hecho de que los legisladores autonómicos puedan prever y desarrollar en sus leyes, instituciones de derecho foral que puedan aplicarse *ob rem* a las aeronaves. Todo ello, sin perjuicio que eventualmente se pudiere o llegare plantear una cuestión de inconstitucionalidad[12] al respecto, en el seno de un procedimiento jurisdiccional civil.

12. La Cuestión de Inconstitucionalidad sería en éste caso, el único remedio en vía extraordinaria que quedaría al alcance (*ex* arts. 35 y ss. de la LO 2/1979 del Tribunal Constitucional —LOTC, en adelante—), en tanto que la puede promover cualquier órgano jurisdiccional que, aplicado a nuestro supuesto de hecho, debiera resolver un litigio sobre la base de un precepto de discutible constitucionalidad —en éste caso, sobre el artículo 554-2.2 CCCat—, una vez concluido un determinado procedimiento y con miras a la emisión de un fallo. En cambio, los Recursos de Inconstitucionalidad y el Conflicto Positivo de Competencias, actualmente no pueden usarse para el supuesto que nos ocupa, al

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- Sin perjuicio de la anterior consideración, en materia de legislación conflictual interna, se propondría la modificación del artículo 10.2 CC, en términos por los que se pueda prever con carácter explícito, una remisión a los ordenamientos jurídicos forales que dentro del marco de sus competencias, dispusieren de instituciones previstas por ley y que pudieren recaer o afectar a aeronaves, proponiendo como posibles puntos de conexión a tal efecto, la base de la aeronave (*lex rei sitae*), o bien el domicilio de su titular u operador[13].

- En defecto de las anteriores, otra posible propuesta podría ser la consolidación de una línea doctrinal y/o jurisprudencial, por la que se establezca explícitamente que en aquellos supuestos en los que una legislación foral disponga de instituciones que puedan resultar de aplicación *ob rem* sobre aeronaves, que el punto de conexión que establece el art. 10.2 CC pueda interpretarse sistemáticamente en conjunto con el punto de conexión de los bienes muebles en general del artículo 10.1 CC. Así, se permitiría una posible y clara remisión a los derechos forales, en aquellos supuestos de discusión que nos ocupan para el presente artículo.

---

haber prescrito ya el plazo para su interposición tras la publicación de la norma autonómica objeto de controversia (tres meses para el Recurso de Inconstitucionalidad *ex* art. 33.1 LOTC; y dos meses para el conflicto de positivo de competencias, *ex* art. 62 LOTC), teniendo en cuenta que el Libro V del CCCat, en conjunto con la redacción actual de su art. 554-2.2, fueron publicados en el BOE a fecha de 24 de mayo de 2006.

13. A tal efecto y de cara a un escenario futuro, se podría tomar como referencia la propuesta que está realizando el GEDIP, de cara a un futuro Reglamento europeo de Conflicto de Leyes en materia de Derechos Reales. En su artículo 6 se propone que la ley aplicable a los medios de transporte, sea igualmente la del país del registro del medio en cuestión, tal y como lo hace el art. 10.2 CC. Si bien, en el artículo 12.1 se prevería la posibilidad de realizar remisiones a las distintas unidades territoriales que pudiera haber en aquellos sistemas jurídicos plurilegislativos, para cualquier conflicto de leyes subsumible en la propuesta de reglamento (*i.e.*, incluyéndose los conflictos relacionados con los medios de transporte). Si bien, cabe decir que se desconoce si este mecanismo de remisión propuesto, se pretende que pueda ser usable (o no), como una posible cláusula de escape, para poder facilitar la aplicación de una ley de una unidad territorial de un sistema plurilegislativo, que pueda guardar mayor vinculación con la relación jurídica en cuestión, pudiendo así prescindir (o no) del punto de conexión que se establece para los medios de transporte. Ello resultaría relevante en el caso de nuestro país y para el supuesto que nos ocupa, en tanto que de no concebirse dicha propuesta como una posible cláusula de escape, no habría lugar a hacer una remisión a favor de un ordenamiento territorial, en tanto que el punto de conexión (*i.e.* el registro) es único y común, en el conjunto del sistema plurilegislativo español. Sin embargo, se debe matizar por encima de todo, que esta propuesta de reglamento seguiría sin aplicarse a los conflictos interregionales, *ex* art. 12.2 de la propuesta. Es por ello, que una modificación del Código Civil debería seguir siendo necesaria a tal efecto, tanto en la línea de esta propuesta de reglamento, como con la propuesta en el presente texto. De GEDIP – Subgroup «Rights in Rem» (2022): *The law applicable to rights in rem consolidated version track changes*. Groupe Européen de Droit International Privé (GEDIP). Oslo, 12 de julio de 2022. pp. 3-8. En línea y disponible en: https://gedip-egpil.eu/wp-content/uploads/2022/07/The-law-applicable-to-rights-in-rem-consolidated-version-track-changes-12072022.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En conclusión, se puede afirmar que la competencia del legislador catalán para regular figuras jurídicas como una comunidad por turnos (así como el resto de figuras afines a las que seguidamente haremos referencia), así como la aplicabilidad del Derecho catalán sobre una aeronave, resulta bastante discutible. Así las cosas, resulta patente la inseguridad jurídica que acompañaría a aquellas situaciones en las que se pretendiere constituir derechos sobre tales medios de transporte, con arreglo al Derecho catalán[14].

2.2. Marco jurídico de la comunidad especial por turnos en el CCCat

Cuando se pretenda constituir una CET sobre una aeronave con arreglo al derecho catalán (CET-CCCat, en adelante), tal y como nos dicen DEL POZO, VAQUER y BOSCH, se deberá hacer a través de la constitución de una situación de comunidad especial, diferenciada de la comunidad ordinaria[15], entre los distintos copropietarios del bien[16].

14. De todos modos, cabe decir que indagando por todos los medios posibles con información disponible (*e.g.* resoluciones de la DGRN, o de la DGDEJ catalana), no se ha llegado a tener constancia de que desde la publicación del Libro V CCCat, se haya intentado o practicado hasta la fecha una inscripción (sea de titularidad o de matrícula) de una aeronave gravada por una CET-CCCat. El autor, por intuición lo atribuye al hecho de que normalmente ya se usa la figura de los *aeroclubs,* a efectos de poder compartir y disfrutar por turnos una aeronave (*vid*. ap. 3.3); así como el desconocimiento por el público de la figura jurídica que nos ocupa.

15. DEL POZO CARRASCOSA, Pedro; VAQUER ALOY, Antoni; BOSCH CAPDEVILA, Esteve (2018): *Derecho Civil de Cataluña. Derechos Reales.* Capítulo XVI. 6º edición. Editorial Marcial Pons, Madrid y Barcelona. pp. 314-315

16. El establecimiento de una CET-CCCat sobre un objeto, implica necesariamente que los turneros sólo lo puedan ser aquellos copropietarios del bien, de acuerdo con el tenor literal del art. 554-1.1 CCCat. Si bien hay una línea doctrinal, que aboga que las CET se puedan constituir de todos modos partiendo de un solo titular que pueda resultar gravado, por los derechos de uso *et al*. de los turneros sobre el bien, sin necesidad de que éstos últimos sean copropietarios del bien (*i.e.*, asimilándose así más a un derecho de crédito, sin perjuicio de su categorización como derecho real). NÚÑEZ ZORRILLA, M. C. (2008): *Los derechos del titular en la comunidad especial por turnos contemplados en la Ley 5/2006, de 10 de mayo, del libro quinto del Código civil de Cataluña, relativo a los derechos reales*, Revista Jurídica de Catalunya, pp. 383-396; citado por PÉREZ RIVARES, J. A., (2022): *La regulación catalana del Timeshare tras la Ley estatal 4/2012, de 6 de julio, de contratos de aprovechamiento por turno de bienes de uso turístico. Reflexiones en vísperas de la promulgación del futuro Libro sexto del Código Civil de Cataluña, sobre obligaciones y contratos*. Uría Menéndez, p. 5. En línea y disponible en: https://www.uria.com/documentos/publicaciones/3559/documento/UM_art01.pdf?id=4335_es&forceDownload=true. Ello no resultaría en absoluto una cuestión baladí, en tanto que en siguiendo las respectivas concepciones anteriores, implicarían por una parte, que bien una CET-CCCat sólo se podría constituir sobre una aeronave en el que todos los turneros deban ser forzosamente sus copropietarios; o bien que también quepa la posibilidad *e.g.*, de que una aeronave en régimen de *leasing* también pueda resultar objeto de una CET-CCCat, si en caso en que concurrieren varios coarrendatarios, se dispusieren a compartirla por turnos.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Siguiendo el tenor de los arts. 554-1.2c), 552-4 y 552-10, se deduce que para la comunidad por turnos no se prevén, en comparación al resto de situaciones de comunidad previstas por el legislador catalán:

- Primero, ni la acción de división, por razón que la división sobre el objeto se establecerá en el pacto de comuneros, meramente en relación con los turnos sobre el objeto, mientras que respecto del *corpus* objeto del pacto, sí que lo serán titulares de forma indivisa;

- Ni segundo, la posibilidad de ejercer los derechos de adquisición preferente, en caso de desistimiento de cualquiera de los comuneros, respecto del pacto de constitución.

Si bien, las principales notas distintivas de la CET respecto a otras figuras afines (*vid. infra*), son el «Turno», como bien se puede deducir *ex nomine legis;* y la «Cuota»:

- El turno conformaría el elemento fundamental *sine qua non* de la institución, en tanto que es la unidad que de acuerdo con el art. 554-3, determina y concreta el lapso temporal aprovechamiento del objeto común, por cada uno de sus miembros. Cada uno de ellos, se configurarán de forma discontinua y periódica, por el que en cada turno asignado al respectivo comunero, éste podrá disponer del bien de forma exclusiva e ininterrumpida respecto del resto.

- Seguidamente, la cuota determinaría el valor de participación de cada turnero, sobre el bien. Este valor proporcional, a su vez servirá de base para determinar la duración del tiempo de cada turno, y el marco de responsabilidades a prorrata.

De acuerdo al art. 554-5.1 del CCCat, la duración del turno para cada comunero a establecer en el pacto de constitución, se deja al libre albedrío de las partes, tanto en su extensión, como en su periodicidad (*i.e.*, cada un número determinado de semanas, meses, o años). Sin embargo, el turno en ningún caso podrá ser inferior a la semana (554-3.1 CCCat), a la par que la ley no establece un plazo máximo para cada uno de ellos.

Asimismo, a efectos de la determinación de los turnos, se debe tener en cuenta primordialmente, la duración total de la situación de comunidad especial que se hubiere establecido en el contrato de constitución por las partes (554-5.1 b) CCCat). A pesar de ello, el legislador estableció límites forzosos a la autonomía de la voluntad de los turneros, no pudiéndose constituir dicha comunidad especial por un plazo, ni inferior a los 3 años, ni superior a los 50 (554-8.1 CCCat).

Otra limitación determinante por ministerio de la ley que se debe tener en cuenta a efectos de repartimiento y duración de los turnos, se encuentra en el

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

art. 554-5.2 CCCat, en donde se establece que se deben reservar al menos dos semanas al año sin turno asignado, para el acondicionamiento, reparaciones, limpieza de la aeronave, así como para otras finalidades relativas al objeto común.

Si bien para nuestro caso de estudio en concreto, es fácil llegar al razonamiento de que puede resultar problemático, el hecho de situar una franja de meramente dos semanas al año para el mantenimiento de una aeronave no comercial, independientemente de su sujeción, tanto a mantenimiento preventivo (*i.e.*, el periódico ordinario, a efectos de mantener el certificado de aeronavegabilidad); como correctivo (*i.e.*, avería que pueda tener mayor o menor incidencia sobre la aeronavegabilidad del aparato).

Siendo sucintos, el mantenimiento en aeronaves no comerciales —especialmente el preventivo—, es patente que tenderá a ser más exhaustivo con el paso del tiempo, fundamentalmente por razón del indiscutible hecho de que una parte considerable de la flota que conforma la aviación no comercial, tiene una notable edad[17], al ser adquiridas o poseídas de forma derivada.

Y en relación con los anteriores factores, se debe unir el hecho que el desgaste de piezas y equipos, conlleva un riesgo en cuanto a su reparación y sustitución, por razón de su obsolescencia; así como por la aparición con el paso del tiempo, de nuevos bienes de equipo que, a pesar que sean más avanzados, siempre pueden darse situaciones de incompatibilidad, complejidad en el reemplazo, o desfase directamente; en especial si la edad de la aeronave es elevada.

En definitiva, todas ellas, razones para concluir que el periodo de mantenimiento ordinario de aeronaves no comerciales, difícilmente puede amoldarse al periodo mínimo que establece el legislador catalán en el seno de una CET a tal efecto, dado que el mantenimiento irá precisando de mayor tiempo y diligencia, a medida que la edad del avión y sus horas de vuelo vayan aumentando.

Con lo que, en cualquier caso, siempre es recomendable —por no decir menester—, que los turneros establezcan explícitamente un periodo ordinario anual estimado —modificable al alza inclusive a medida que la edad del aparato avance—, de revisión de la aeronave en el contrato de constitución, teniendo en cuenta fundamentalmente, las horas estimadas de vuelo que el conjunto de los turneros puedan realizar al año.

17. Por ejemplo, aportando al uso, el «*Documento de conjunto de temas pendientes*» que el Real Aeroclub de España publicó el 29 de abril de 2020, acerca de asuntos de inmediata necesidad de trato con la DGAC y AESA. En éste, el Real aeroclub apunta que se debería concertar con la DGAC, mecanismos para acceder a líneas de crédito del Instituto de Crédito Oficial, a efectos de que escuelas, *aeroclubs* y particulares, puedan renovar aquellas «flotas extremadamente antiguas» (p.21). En línea y disponible en: https://xn--realaeroclubdeespaa-d4b.org/wp-content/uploads/2020/05/20200429_listado_pendientes_aesa_enaire_aena_dgc.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

2.3. Diferencias de la comunidad especial por turnos respecto de otras figuras jurídicas afines

Una vez definida la CET-CCCat, es menester seguir diferenciándola de otras figuras jurídicas afines, que la ley nos prescriba explícita o tácitamente que puedan recaer *ob rem* sobre aeronaves, en relación con aquellas situaciones en las que las facultades dominicales o de posesión, puedan recaer en más de una persona física o jurídica.

Anteriormente, se explicaba que la CET se distingue fundamentalmente de las situaciones comunidades ordinaria, divisa e indivisa (arts. 551-1 y ss. CCCat), en tanto que estas segundas no conllevan la existencia de unos turnos sobre los que periódicamente recaigan obligaciones y derechos sobre el bien a cada comunero turnero, según el contrato de constitución. Así pues, la comunidad ordinaria (*i.e.*, la comúnmente denominada «germánica») se limitaría meramente a que haya una situación de múltiple propiedad, en la que cada propietario ostente una determinada participación alícuota e intransmisible sobre el bien, sin cuotas ni turnos disponibles. Por otra parte, en aquellos casos de comunidad *pro indiviso,* los comuneros sí dispondrían cada uno de ellos de una cuota gravable y transmisible sobre el bien en función de su participación; mientras que finalmente en las situaciones de comunidad *pro diviso*, los comuneros podrán —más allá de las situaciones *pro indiviso*— disfrutar de distintas facultades, en función de sus respectivas cuotas, tal y como ocurre en las CET-CCCat, en cierta medida[18].

Siguiendo en ello, también es necesario hacer otra distinción con una figura que ha surgido en las últimas décadas en ciertas partes del mundo —especialmente en el seno de la aviación ejecutiva—, que es la Propiedad Fraccionada (ing. *Fractional ownership).* Dicha figura empezó a usarse por el operador norteamericano *NetJets* en el año 1986[19], con la finalidad de facilitar la adquisición de *jets* de forma mancomunada entre varios inversores. Por consiguiente, la adquisición de una aeronave mediante propiedad fraccionada, resultaría en una ventaja de repartición del riesgo entre varios inversores en el momento de adquirir una aeronave; en comparación al hecho de que una sola persona física o jurídica, desembolse íntegramente el precio de adquirir un *jet*, especialmente si se adquiere su propiedad de forma originaria (*i.e.* del fabricante).

La constitución de una comunidad en propiedad fraccionada sobre una aeronave, implica la adquisición de una participación sobre la propiedad de una determinada aeronave. Por consiguiente, el valor de cada participación en con-

18. DEL POZO, VAQUER y BOSCH (2018), *op. cit.*, p. 205

19. CABALLERO SEVILLANO, Aitor (2016): *La Propiedad Fraccionada en la Aviación Corporativa: Análisis general, propuestas de implantación de este modelo en España y sus limitaciones*. Dir.: Pérez de la Cruz, Jose Manuel. Repositorio de la Universidad Autónoma de Barcelona. Julio de 2016. p.22. En línea y disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2016/169735/CaballeroSevillanoAitor-TFGAa2015-16.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

creto, otorgará a su propietario unas facultades de uso por periodos determinados (normalmente o horas de vuelo, o días), proporcionales al monto de la participación que se adquiera; así como el límite de la responsabilidad de cada propietario.

Es decir, que, del modelo de propiedad fraccionada, se podrían sacar dos conclusiones fundamentales:

- Primera; que las situaciones de propiedad fraccionada se asemejarían parcialmente, a las situaciones de comunidad *pro diviso,* en tanto que el valor de cada participación determinará la cuota de uso y disfrute sobre el bien.

- Segunda; que teniendo en cuenta los rasgos característicos citados de la propiedad fraccionada, la frontera entre esa institución y la CET-CCCat, sería borrosa —por no decir directamente inexistente—.

Como tal y sin perjuicio de esa última consideración, la figura de la *fractional ownership*, tampoco está contemplada explícitamente en nuestro ordenamiento jurídico. Es más, nos atrevemos a afirmar que dicha figura podría resultar problemática de todos modos, a efectos de materia de registro de aeronaves, tal y como se argumentará en los aps. 3.1 y ss del presente texto.

Como se puede deducir de los anteriores párrafos, uno de los países donde dicha institución está prevista y regulada en su ordenamiento jurídico, es Estados Unidos. Lo hace en la Parte 91 del Titulo 14 del Código de Regulaciones Federales, en donde no se desarrolla la *fractional ownership* con carácter patrimonial, sino que lo hace con carácter estrictamente regulatorio, en relación con las operaciones aéreas ejecutables con aeronaves en semejante régimen de propiedad (*vid. infra*). Sin embargo, en Europa, sólo se han reportado los casos de Malta e Irlanda, como países donde ésa última forma de cotitularidad de aeronaves, esté prevista como tal en sus ordenamientos jurídicos[20].

Para el resto del viejo continente, la EASA meramente se limitó a pronunciarse mediante una comunicación en 2004, donde quiso remarcar la necesidad de establecer un régimen operacional similar al de Estados Unidos (*vid. infra*) para las operaciones realizables con aeronaves sujetas a propiedad fraccionada. Aunque lógicamente, siempre y cuando la legislación de los estados miembros pueda prever semejante figura de copropiedad; a la par que recomienda que

20. GUERRERO, Marta (2021): *Regulación de la propiedad fraccional en la aviación ejecutiva.* Portal Hosteltur. 23 de junio de 2021. En línea y disponible en: https://www.hosteltur.com/comunidad/004738_regulacion-de-la-propiedad-fraccional-en-la-aviacion-ejecutiva.html. Agradecemos igualmente a la autora del citado artículo, por habernos precisado respecto al caso de la República de Malta, que la propiedad fraccionada se encuentra regulada en los art. 4.2b) y 4.7, del Título II del Capítulo 503, de la Ley de Registro de Aeronaves (Ley n.º 8, de 2010).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

se ciña meramente a la aviación no comercial, por el momento y con carácter preferente[21].

Por ejemplo y como se apuntaba, así es como lo hace Estados Unidos, ya que, en su anterior norma citada, establece que las operaciones realizadas mediante aeronaves en propiedad fraccionada, deberán limitarse a ciertas operaciones aéreas, siempre no-comerciales; las cuales a su vez serian clasificables en buena medida como operaciones «especiales»[22], de acuerdo con el Reglamento AIROPS de la UE.

Ahora bien, y volviendo a cuestiones estrictamente de derecho patrimonial, ni la CET ni la Propiedad fraccionada, en ningún caso deben confundirse *ex nomine legis,* con otra figura afín de notable interés para nuestro ámbito de estudio, también presente en la legislación foral catalana, que es la llamada «Propiedad compartida». Dicha figura, fue incorporada al Libro V del CCCat mediante la Ley autonómica 19/2015 de 29 de julio, que reformó la anterior ley, mediante la introducción de los artículos 556-1 a 566-12[23]. Esta institución, está basada en la cotitularidad de un bien, aunque meramente ostentada por dos sujetos:

- Un «propietario material», que en el momento de constitución de la comunidad ostenta una cuota no mayoritaria de dominio, si bien es el copropietario que dispone en exclusiva, de la posesión, uso y disfrute del bien;

- Y, por otra parte, el «propietario formal», que es quien ostenta la cuota mayoritaria sobre el bien en el momento de constitución de la comunidad, pero sin ninguna facultad sobre el bien a efectos de uso y disfrute.

---

21. European Aviation Safety Agency (EASA, 2004): *Opinión 3/2004 de la EASA, sobre la modificación del Reglamento CE 1592/2002 del Parlamento y el Consejo, sobre normas comunes en el marco de la aviación civil y el establecimiento de la EASA, para extender su ámbito hacia la regulación de las licencias de pilotos, operaciones aéreas, y operadores de terceros países*, Considerando XXVII. Año 2004. En línea y disponible en: https://www.easa.europa.eu/en/downloads/9618/en

22. §91.501 *Applicability*, de la *Subpart F – Large and Turbine-Powered multiengine airplanes and Fractional Ownership Program Aircraft*. Titulo decimocuarto, del Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América. Texto consolidado, en su redacción original de 14 de Agosto de 1989. En línea y disponible en: https://www.ecfr.gov/current/title-14/chapter-I/subchapter-F/part-91 . A tal efecto, el citado precepto menciona como ejemplos de operaciones ejecutables por aeronaves de propiedad fraccionada, las siguientes: Vuelos de escuela; de reposicionamiento; trabajos aéreos (*i.e.* fotografia, patrullaje, etc.); vuelos de demostración; vuelos de empresa; de transporte de grupos de personas sin flete; y de transporte sin flete de personas y mercancías sin flete. En definitiva, operaciones distintas al transporte aéreo —y consiguientemente sin flete—; a la par que bastante asimilables en términos comparativos tal y como se decía, respecto de ciertas de las *Special Operations* (SPO) previstas en el Reglamento UE 965/2012 —AIROPS— de la UE (como se explicará seguidamente).

23. Ley 29/2015, de incorporación de la propiedad temporal y de la propiedad compartida al libro quinto del Código Civil de Cataluña. Parlamento de Cataluña. Publicada en el BOE a 8 de septiembre de 2015, y previamente en el DOGC a fecha de 4 de agosto de 2015.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Por ende, en términos generales siguiendo a DEL POZO, VAQUER y BOSCH, la propiedad compartida sería una figura íntimamente ligada con el objeto de un contrato de financiación, constituyéndose como una alternativa a la constitución de un derecho real limitado de garantía —como la hipoteca—. En virtud de ello, la figura del propietario material, correspondería entonces, al sujeto o ente que pretende adquirir sucesivamente la titularidad plena del bien, mediante la compra sucesiva de las cuotas del propietario formal (*vid. infra*) del bien.

Por contrapartida, la posición del propietario formal correspondería en términos generales, a la persona o ente que ha financiado el bien, y que en consecuencia dispone de un título crediticio contra el propietario material. Será por ello que el propietario formal, irá viendo su cuota sobre el bien aminorada de forma progresiva, a medida que el propietario material vaya resarciendo el crédito de financiación[24].

Y, en cuanto al hecho de si la institución de la propiedad compartida puede asimismo tener como objeto una aeronave, el Libro V CCCat tampoco lo prescribe explícitamente —como sí se hace en relación con la comunidad por turnos—, si bien el art. 556-2 establece que pueden constituir objetos de semejante institución, tanto cualquier bien inmueble, así como cualquier bien mueble duradero y no fungible, que sea susceptible de constar en un registro público[25]. Con lo que tácitamente, se puede deducir que una aeronave también puede ser objeto sin más de una situación de comunidad en propiedad compartida, de acuerdo a la ley catalana, por razón del sistema de doble registro al que están sometido las aeronaves de bandera española, del que se hablará posteriormente.

Para concluir, resultaría esencial efectuar otra distinción, entre la CET-CCCat y otra figura legal contemplada en el mismo código, denominada «Propiedad Temporal». Esta última figura también fue introducida por la Ley autonómica 19/2015[26], con está regulada en los artículos 547-1 a 547-10 del CCCat.

Así las cosas, esa institución se basaría en una innovadora concepción alternativa, respecto de la propiedad convencional. En esencia, la propiedad tempo-

---

24. DEL POZO, VAQUER, BOSCH (2018), *op. cit.*, pp. 343-344

25. DEL POZO, VAQUER, BOSCH (2018), *op. cit.*, p. 345. De hecho, los autores citan como elementos tácitamente enmarcables dentro objeto de una propiedad compartida, los coches, camiones, autobuses, y bienes muebles de naturaleza compleja como las embarcaciones; a las que debería unirse a pesar de no ser citadas por los autores, las aeronaves (*vid. infra*).

26. Teniendo en consideración lo anterior, es relevante destacar que esta figura sí fue impugnada a través de un Recurso de Inconstitucionalidad, por presunta vulneración de la competencia establecida en el art. 149.1.8º CE. No obstante, el TC finalmente rechazó este recurso en su STC 95/2017 (*vid.* not. 5), al sostener que la propiedad temporal, a pesar de ser una figura jurídica regulada *ex novo* por un legislador foral, podría establecerse en ella una conexión con instituciones compiladas del derecho foral, en especial con la sustitución fideicomisaria y la enfiteusis. Además de éste argumento acerca de la conexidad, el TC respalda su posición a través de una interpretación histórico-contemporánea, en la que sugiere una posible concepción *praeter legem* de la competencia de los legisladores forales establecida en el art. 149.1.8º CE, con el fin de poder prever y regular figuras jurídicas *ex novo*, siempre y cuando estas sirvan para respetar principios generales ya existentes —como lo era el derecho de acceso a la vivienda, respecto a la propiedad compartida— (FJ9 *in fine* de la STC 95/2017).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ral permite la realización de un negocio jurídico de compraventa en el cual las facultades dominicales del denominado «propietario temporal», tales como la facultad de gravar, enajenar o hipotecar el bien (547-6 CCCat), están sometidas a un plazo de resolución. Este plazo, que puede extenderse de 1 a 99 años para bienes muebles (547-4.3 CCCat) como las aeronaves, establece que, al finalizar el período acordado, la propiedad debe ser convencionalmente transferida a otro propietario, denominado «sucesivo» (547-1 CCCat). Este hecho se produce, sin perjuicio de que el propietario temporal haya dispuesto o gravado el bien a un tercero ajeno, durante la duración de la propiedad temporal. Por ende, la distinción fundamental entre dicha figura y los turnos de la CET radicaría en que, en el caso de la propiedad temporal, el período de tiempo durante el cual prevalece la situación de propiedad temporal, sí es continuo hasta la conclusión del plazo pactado, momento en el cual se debe practicar la *traditio* del bien al propietario sucesivo.

Asimismo, de igual manera que ocurre con la propiedad compartida *et al*, también resulta implícito el hecho de que una aeronave puede constituir objeto de una propiedad temporal, en tanto que bien mueble no fungible y duradero, susceptible de poder constar en un registro público (547-2 CCCat).

2.4. La necesaria distinción, de los distintos usos de aeronaves

Prestando atención al artículo 554-2.2 CCCat, se nos indica que, entre otros, podrán ser objeto de un aprovechamiento por turnos, aparte de barcos y demás bienes muebles que por su naturaleza puedan ser usados sucesivamente y en turnos, las **aeronaves que únicamente tengan la consideración de no-comerciales**. Es en ese punto, donde radicaría una primera cuestión de necesario desarrollo: ¿Qué se debería considerar como aeronave no-comercial, a efectos de la presente ley?

Para ello, debemos remitirnos en primera instancia, a la LNA. En su Capítulo III y como ya es ampliamente sabido, se limita a distinguir entre aviación «privada» y «de estado», apuntando su art. 14 que serán «aeronaves de estado», aquellas militares al mando de una comandancia del ejército y/o destinadas a la defensa nacional, así como aquellas no-militares destinadas a servicios de estado (*e.g.* el flete de un aparato para el transporte exclusivo del jefe de estado).

Por otra parte, el art. 15 de la LNA, sencillamente establece que las «aeronaves privadas» serán *a sensu contrario* todas aquellas que no sean de estado. Con lo que dicho concepto, coincide mayoritariamente con el de «aviación civil» propuesto por el Convenio sobre Aviación Civil Internacional, firmado en Chicago el 7 de diciembre de 1944 (CCh-44, en adelante). En tal, se define las distintas categorías de aviación, en las letras a) y b) de su artículo segundo, haciéndolo de un modo bastante similar a la LNA, en tanto que de nuevo se hace la distinción a *sensu contrario* respecto de las aeronaves de estado, para poder clasificar una aeronave como «civil». Es por ello que será «civil», toda aeronave que no sea ni militar, de aduana o de policía, de acuerdo con el CCh-44.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Por ende, se puede determinar que la distinción realizada por el CCCat es demasiado abstracta, y no coincide con la distinción que realizan ni la LNA ni el CCh-44. La explicación radicaría fundamentalmente en que los arts. 14 y 15 LNA mantienen aún su redacción original de 1960, hecha en base a lo establecido en el Convenio sobre Aviación Civil Internacional, sin perjuicio de sus diferencias nominales (*i.e.*, «privada» y «civil» respectivamente).

Siguiendo con el desgranado del término establecido en el CCCat, una vez se ha acotado el término de «aeronave de estado», se debe desgranar el concepto de «aviación privada» para encontrar la definición de «aviación no-comercial». La principal controversia sería que la regla general es que, a excepción de las aeronaves fabricadas por aficionados, cualquier aeronave privada será susceptible de ser una aeronave comercial, *e.g.*, como es perfectamente usual alrededor del mundo ver la clásica Cessna 172 llevando a cabo operaciones comerciales de corto radio en áreas de difícil acceso[27]; del mismo modo que se han dado casos, de aeronaves tradicionalmente destinadas a usos comerciales, sujetas a uso exclusivamente privado —como era el caso *e.g.*, del antiguo Boeing 707 del actor John Travolta—[28].

Si bien, el hecho que determinará si una aeronave está destinada a fines comerciales, tal y como se puede deducir de lo que nos dice SIERRA NOGUERO, será el hecho de que se trate de una aeronave en propiedad o posesión[29] de un operador de servicios de transporte aéreo, que disponga de un Certificado de Operador Aéreo (ing. *Aircraft Operator Certificate,* AOC en adelante) expedido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea conforme lo previsto en el art. 7 y en las respectivas subpartes del Reglamento UE 965/2012 (AIROPS en adelan-

27. Si bien en Europa, el Reglamento AIROPS tolera bajo ciertas prescripciones concretas de obligado cumplimiento (de imposible desarrollo en el presente artículo), las operaciones comerciales llevadas a cabo con aeronaves de un solo motor, como se reitera al largo de las Partes CAT (Transporte Aéreo Civil) y ORO (Organización de operaciones aéreas) del citado reglamento. De todos modos y a nivel extracomunitario, tampoco dejan de estar ausentes las operaciones comerciales llevadas a cabo con aviones monomotor en aeródromos de difícil acceso, por ejemplo a través de aeronaves como la Cessna 208 Caravan, la Pilatus PC-6 Porter o el Myasishchev M-101, entre muchos otros.

28. Aut. Desconocido (2017): *Travolta dona su B707 a un museo australiano*. Actualidad Aeroespacial, 29 de mayo de 2017. En línea y disponible en: https://actualidadaeroespacial.com/20512-2/

29. «Propiedad o posesión» expresado en términos generales, ya que los casos en los que un operador de servicios de transporte aéreo sea el propietario de la aeronave, son mayoritariamente escasos alrededor del mundo. Como es ampliamente sabido en el sector, la vasta mayoría de aeronaves destinadas a operaciones comerciales son utilizadas por sus operadores, mediante contratos de arrendamiento financiero o operativo, celebrados con entidades financieras, o compañías de *leasing* de aeronaves y/o tripulaciones respectivamente; *i.e.*, casos en los que mayoritariamente la propiedad sigue residiendo en el *lessor* (arrendador) durante la ejecución del contrato; salvo en aquellos casos de arrendamiento financiero en los que la aeronave sí pueda ser titularidad de su operador (*lesee*) o de una de sus sociedades SPV constituidas a tal efecto, sin perjuicio de las garantías reales sin desplazamiento, cuya constitución sobre la aeronave financiada se hubiere podido exigir por el *lessor*, en el seno de cada respectivo contrato de financiación. Para profundizar en tal asunto, se recomienda la lectura del artículo del DR. GONZÁLEZ-LEBRERO, R. A. (2021), «*Introducción a la financiación de aeronaves*». Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial, pp. 8-20. En línea y disponible en: https://aedae-aeroespacial.org/wp-content/uploads/2021/10/Revista-AEDAE-2021.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

te; especialmente, su subparte CAT —*Civil Air Transport*—), de 5 de julio[30]. Por cada AOC otorgado, cada operador deberá hacer constar sus aeronaves que se destinarán al transporte aéreo civil, *i.e.*, toda aeronave que se destine al transporte de pasajeros y/o mercancías, bajo contraprestación.

Así pues, *ex lege* y *a sensu contrario*, será «aeronave no-comercial» toda aquella no incluida dentro de un Certificado de Operador Aéreo, y que por ende no esté autorizada administrativamente a realizar una prestación de transporte aéreo civil. Aunque tal y como introducíamos anteriormente, sin perjuicio de la posible ejecución de ciertas operaciones especializadas de acuerdo con el Reglamento AIROPS, mediante aeronaves no sujetas a un AOC.

En resumidas cuentas, se coincidiría con ANDERSON, en el sentido de que a la luz del art. 554-2.2 CCCat, se entendería por «aeronave no comercial», toda aquella que no esté destinada al transporte de pasajeros y/o mercancías a cambio de una remuneración; hecho que excluye, asimismo, a las aeronaves de estado.[31]

Como colofón, debemos apuntar que la definición de «*aeronave no comercial*» de acuerdo a la ley española, se podría extraer del artículo 150 LNA, cuya redacción fue reformada por la D.F. del Real Decreto-ley 26/2020 de 7 de julio. De este precepto se deduce, que no podrán llevar a cabo operaciones aéreas de transporte de pasajeros o carga bajo contraprestación,

- Las aeronaves de transporte privado de empresas
- Las de escuela de aviación
- Las dedicadas a trabajos técnicos o científicos
- Las aeronaves de turismo
- Las aeronaves deportivas

---

30. SIERRA NOGUERO, Eliseo (2020): *Manual de Derecho Aeronáutico*. Editorial Tirant Lo Blanch. Valencia. p. 145. Asimismo, debe apuntarse que en la UE, de acuerdo con los Reglamentos AIROPS y CE/1108/2008, el otorgamiento de un AOC para una empresa dedicada al transporte aéreo comercial por parte de la administración estatal, deberá ir acompañado a su vez del otorgamiento de la preceptiva «Licencia de explotación». Dicha autorización, delimitará las condiciones de la prestación de los servicios de transporte aéreo comercial que pueda llevar a cabo el beneficiario de un AOC.

31. ANDERSON, Miriam (2010): *El dret civil català davant la transposició de la Directiva 2008/112, relativa a certs aspectes contractuals de l'aprofitament per torns de béns mobles i immobles*. Centre d'estudis jurídics i formació especialitzada. Generalitat de Catalunya. p. 41. En línea y disponible en: https://justicia.gencat.cat/web/.content/documents/arxius/dret_civilcatala_transposicio.pdf. Es igualmente de menester mención una más que acertada conclusión de la autora, sita en la p. 42 de su obra, donde se comenta el curioso hecho de que el legislador civil catalán, ha limitado expresamente el ámbito objetivo de la comunidad por turnos aplicable sobre aeronaves, a las no-comerciales; mientras que en el caso de aquellas que se constituyan sobre embarcaciones, no se hace distinción alguna entre las de recreo o las de la marina mercante.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Por ende y de acuerdo con la ley española (sin perjuicio de las otras clasificaciones y prescripciones operacionales que paralelamente pueda hacer el Reglamento AIROPS[32]), las aeronaves destinadas a los anteriores fines, serán las que podrán ser objeto de una CET-CCCat. Asimismo, de todas esas clases de aeronaves mencionadas, se puede deducir que es más que probable, que en la mayoría de casos estén estrechamente ligadas a una persona jurídica —o direc-

32. Ello vendría a ser, aquellas operaciones aéreas catalogables como «Especializadas», en la Subparte SPO (***SP**ecialized **O**perations*) del citado Reglamento CE AIROPS. En estas operaciones, se encuadrarían entre otros, los trabajos de fotografía aérea, teledetección, fumigación agraria, extinción de incendios, vigilancia aérea, publicidad aérea, etc. Es decir, trabajos y/o actividades aéreas no basados en el transporte aéreo *per se*. En EASA, «*Specialized Operations (SPO)*». Fecha de publicación desconocida. En línea y disponible en: https://www.easa.europa.eu/en/domains/air-operations/specialised-operations-spo. Si bien, la EASA nos explica que a su vez habría que distinguir las operaciones SPO, entre comerciales y no-comerciales. La agencia admite que a la luz del Reglamento AIROPS, esta diferenciación es estrictamente casuística -e incluso borrosa, dada cada circunstancia-. A modo ilustrativo, la agencia cita como ejemplo evidente de operación SPO no comercial, aquella que ejecuta un agricultor con su aeronave de fumigación sobre su cultivo; aunque cita como como ejemplo de caso dudoso entre comercial y no comercial, aquel en que el mismo agricultor fumiga con su aeronave el cultivo de otro agricultor por encargo, mediando una posible compensación directa o indirecta entre ambos, debiendo tener en cuenta especialmente si está formalizada (o no) en documento privado. En EASA (fecha desconocida): *Part-SPO, Frequent Answers and Questions: How to distinguish between a «commercial» SPO operator and a «non-commercial» SPO operator*. En línea y disponible en: https://www.easa.europa.eu/en/the-agency/faqs/part-spo. Asimismo, se debe hacer necesaria mención a otros dos tipos de operaciones aéreas que de acuerdo con el Reglamento AIROPS reciben la calificación de no-comerciales, que serían las Operaciones «NCO» (*Non-Commercial operations with Other-than-complex aircraft*; abr. NCO); así como las Operaciones «NCC» (*Non-Commercial operations with complex motor-powered aircraft*; abr. NCC, en adelante). Las Operaciones NCO vendrían a ser aquellas realizadas con aeronaves o helicópteros motopropulsados, tales como vuelos de costes compartidos entre un máximo de 6 particulares; de competición o de exhibición; o de lanzamiento de paracaidistas; remolque de planeadores; etc. Por dichas operaciones, se permite que el prestador del servicio pueda percibir cierta remuneración, a pesar de no tratarse de operaciones comerciales, si bien preferentemente, a efectos de cubrir los gastos directos de la operación, así como por razones de mantenimiento, preferentemente.. En Agencia Estatal de Seguridad Aérea. *Operaciones no comerciales con aeronaves distintas de las propulsadas complejas NCO*. Fecha de publicación desconocida. En línea y disponible en: https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/aviacion-general/operaciones-no-comerciales-con-aeronaves-distintas-de-las-propulsadas-complejas-nco Y por otra parte, las Operaciones NCC, serían aquellas también realizadas con aeronaves o helicópteros motopropulsados, si bien que tengan la consideración de «compleja(s)» en este caso. Dentro de éste espectro, encontraríamos aquellas operaciones asimilables a las NCO, ejecutadas con aeronaves de mas de 5700kg de MTOM, o con más de 19 pasajeros; las operaciones ejecutadas con helicópteros de más de 3175kg de MTOM y/o más de 9 pasajeros; o mediante aeronaves de rotor basculante, como un avión VTOL. Igualmente, debiendo llevar así 2 o más pilotos necesariamente, en todos estos casos. En Agencia Estatal de Seguridad Aérea. *Operaciones no comerciales con aeronaves complejas NCC*. Fecha de publicación desconocida. En línea y disponible en: https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/operaciones-aereas/operaciones-no-comerciales-con-aeronaves-complejas-ncc/operaciones-no-comerciales-con-aeronaves-complejas-ncc Y en resumen, todo ello sin perjuicio del Principio de Primacía del derecho comunitario sobre la legislación de los estados nacionales, consagrado a raíz de la Sentencia TJCE *Costa v. ENEL* (C-6/1964), de 15 de julio. Por ende, resultaría de aplicación preferente el Reglamento AIROPS, en detrimento de la LNA, en aquello que pueda resultar de dudosa interpretación o contradictorio con el citado reglamento comunitario.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tamente, ser un activo o parte del capital de ella, *e.g.*, de una sociedad civil, un aeroclub, una escuela de vuelo, un instituto de investigación, etc.[33]—; si bien salvando —en parte—, el caso de las aeronaves deportivas.

Teniendo en cuenta, que el Capítulo IV del Libro V del CCCat no establece ninguna prohibición explícita —o deducible *a sensu contrario*— por la que el turnero pueda ser persona jurídica, se entendería entonces que este conjunto de aeronaves tasadas en el art. 150, serán las que podrían ser objeto de una CET-CCCat, con plena independencia de que uno —o más— de los turneros pueda ser una persona jurídica[34].

No se puede cerrar este epígrafe sin hacer la reflexión y a la vista del ámbito objetivo que puede abarcar la aviación no comercial, sobre si realmente el legislador catalán y las comisiones de codificación tuvieron realmente en cuenta ése amplio espectro de operaciones que abarca la aviación no comercial, -entre ellas, operaciones de trabajos aéreos de carácter no comercial-, y consiguientemente si deben ser a su vez parte —o no— del ámbito objetivo del art. 554-2.2 CCCat[35].

Es por ello, que ANDERSON estima conveniente su modificación, proponiendo el cambio a tal efecto por el de «aviación privada»[36]. Si bien, aunque consideramos que la propuesta de la anterior autora no es en absoluto desacertada, estimaríamos otra opción más procedente a nuestro juicio, basada en una modificación del tenor del precepto por la que, en cualquier caso, se haga una remisión explícita a aquellas operaciones no-comerciales tasadas que el legislador autonómico estimare conveniente para los supuestos que nos ocupan, sean las del art. 150 LNA y/o del Reglamento AIROPS. De este modo, creemos que se conseguiría una mayor seguridad jurídica, al estar adecuadamente acotado el ámbito objetivo de la institución que nos ocupa, a efectos de que no dé margen a duda interpretativa alguna al respecto.

---

33. A tal efecto cabe recordar que en el caso de una aeronave que forme parte del activo y capital de una sociedad mercantil, se entendería que esta se trataría de un bien de industria y por ende sujeto a la legislación mercantil (*vid*. not. 6).

34. De la lectura del Capítulo IV del Libro V del CCCat, no se puede deducir lo contrario. A tal efecto, Anderson, Miriam (2010), *op. cit.* p. 42, llega asimismo a la misma conclusión.

35. Tanto del preámbulo del Libro V, ni del conjunto de la bibliografía consultada en relación con el Libro V del CCCat, no se puede deducir el hecho de si el legislador tenía en relación al ámbito objetivo del art. 554-2,2 CCCat, bien la intención de ceñirse a lo que en términos generales se conoce como «aviación general» alrededor del mundo; o bien si efectivamente tuvo en cuenta todo ese abanico de operaciones realizables con aeronaves destinadas a operaciones no-comerciales, y sin perjuicio de que su realización pueda implicar un mayor o menor margen de lucro económico.

36. Si bien, la autora realiza la propuesta, a efectos de que se deje explícitamente recogido el hecho de que no se incluyan las aeronaves de estado dentro del aura del 554-2.2 CCCat, a pesar de que la misma autora remarque acertadamente que se trate de una palmaria obviedad. En Anderson, Miriam (2010), *op. cit.,* p. 41.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3. CUESTIONES REGISTRALES CONEXAS

3.1. Marco del sistema de registro de aeronaves en España

Tal y como nos dice SIERRA NOGUERO y como ya introducíamos en los primeros apartados, las aeronaves, si bien son un bien mueble, tienen la particularidad de que son un bien de obligado registro, al contrario de regla general existente para la mayoría de bienes muebles.

Dicha razón como ya es bien sabido se explica, en tanto que las aeronaves son bienes de notable relevancia económica y valor social; hecho que por otra parte hace que puedan estar sujetas a derechos de garantía —tanto la célula entera, o ciertas de sus partes independientes, como los motores—, siguiendo al artículo 130 LNA, como por ejemplo: de una prenda sin desplazamiento sobre sus motores, así como sobre cualquier otro elemento de equipo móvil que sea parte integrante de una aeronave (Protocolo de Equipos Aeronáuticos del Convenio de Ciudad del Cabo de 2001, el cual entró en vigor en España en 2016). En definitiva, razones por las que se determina la imperiosa necesidad de que dichos bienes deban estar sujetos a un mecanismo de inscripción y de publicidad con eficacia *erga omnes*[37].

El sistema registra español de aeronaves, tal y como nos marcan GARCÍA SOLÉ y GÓMEZ GÁLLIGO, se encuentra previsto con carácter básico en la LNA. Dicho sistema de registro, se resume en cinco ideas:

- La principal, sería que será de inscripción obligada, toda aeronave de nacionalidad española y de propiedad privada, que se pueda destinar —o directamente se destine— a fines comerciales, tal y como establece el art. 179 del Reglamento del Registro Mercantil, de 14 de diciembre de 1956 (RRM-56, en adelante)[38].

Es decir, que remitiéndonos al apdo. 2.4., deberá registrarse toda aeronave sujeta ámbito objetivo del 554-2.2 CCCat, siempre que por su naturaleza pueda llevar a cabo operaciones comerciales de acuerdo con el Reglamento AIROPS, a pesar de que forzosamente se deba destinar a un uso estrictamente no comercial de acuerdo al CCCat. Sin por ello dejar de hacer mención al hecho, de la existencia de un régimen especial paralelo, establecido para las aeronaves construi-

37. SIERRA NOGUERO, Eliseo (2020), *op. cit.*, pp. 181-182

38. Si bien el RRM-56 ha sido superado en el tiempo por el Real Decreto 1784/1996 de 19 de julio, por el que se establece el vigente Reglamento del Registro Mercantil, éste último establece en su DT-13º, que seguirán transitoriamente en vigor las disposiciones relativas al registro de buques y aeronaves previstas en el RRM-56 (*i.e.*, sus arts. 177 a 190); aunque ello sujeto a la condición resolutoria, de que se aprobare y publicare en el futuro, un reglamento para el Registro de Bienes Muebles, que entre otros prevea el marco normativo para el registro de titularidades de buques y aeronaves. Hecho que a fecha de mayo de 2023, todavía no ha ocurrido.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

das por aficionados. Estas últimas, deberán disponer de un «certificado de aeronavegabilidad restringido» para ser utilizadas, otorgado igualmente por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea. Así, dicho certificado impide bajo cualquier circunstancia, el uso comercial de tales aeronaves, con lo que las aeronaves fabricadas por aficionados, a su vez también podrían ser objeto de una CET-CCCat.

- La segunda, sería que la inscripción de dominio, y demás actos de transcendencia real sobre aeronaves, se practicará en el Registro de Bienes Muebles[39] correspondiente por razón de matrícula de la aeronave.

- La tercera sería que la inscripción de actos y contratos sobre aeronaves, se deberán practicar en escritura pública o documento auténtico, lo que tomará especial relevancia en la explicación que se esgrimirá en ése apartado.

- Y por último la cuarta, que la certificación del Registro de Bienes Muebles, acreditará la titularidad sobre la aeronave, así como la existencia —o no— de cargas y gravámenes (tales como los arrendamientos financieros y operativos, hipotecas, prendas sin desplazamiento de motores, etc.).

Así pues, podemos definir el sistema español de registro de aeronaves, como un sistema de doble (más uno) registro: el Registro de Matrícula de Aeronaves Civiles (RMAC, en adelante), de carácter puramente administrativo, al ser gestionado directamente por AESA, y que acreditará la matrícula y nacionalidad de la aeronave; y por otra parte, la Sección de Buques y Aeronaves del Registro de Bienes Muebles de Madrid, a quien le correspondería las inscripciones a efectos de determinar la titularidad, cargas y gravámenes, que recaen sobre las aeronaves[40].

Y luego, el registro «más uno» correspondería al Registro Internacional previsto en el ya mencionado Protocolo Aeronáutico de 2003, del Convenio de Ciudad del Cabo de 2001, que únicamente cumple con una finalidad de oponi-

---

39. Si bien la redacción del artículo 177 del RRM-56 establece que será competente la sección especial del Registro Mercantil de Madrid, a efectos de inscripción de los actos de naturaleza real sobre aeronaves, dicha prescripción ha sido vaciada de eficacia con el paso del tiempo. En virtud de ello, ha habido varias resoluciones de la antigua Dirección General de Registros y del Notariado (DGRN), especialmente a partir de su Resolución de 29 de enero de 2001, por las que se establece que tras la entrada en funcionamiento del Registro de Bienes Muebles, la inscripción de los actos anteriormente mencionados, que puedan afectar tanto a aeronaves como a sus partes identificables, y cuya titularidad radique en personas físicas o jurídicas domiciliadas en la UE, deberán practicarse en la Sección especial del Registro de Bienes Muebles. Así entonces, tal y como se puede ver, esta línea mantenida por la DGRN y sus succ., ha permitido que se pueda ir más allá del ámbito estricto de los arts. 18 LNA y 179 RRM-56, los cuales reservan la legitimación activa para la inscripción de semejantes actos, a las personas físicas y/o jurídicas españolas. En GÓMEZ MATOS, Mateo (2005): *El Registro de Bienes Muebles*. Editorial Aranzadi. Cizur Menor. p. 346

40. GÓMEZ MATOS, Mateo, *op. cit*. p. 78

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

bilidad hacia terceros dentro del ámbito de los estados contratantes, no de la titularidad *per se* de aeronaves, sino de cargas, garantías y demás gravámenes inscritos sobre equipos de aeronaves (*i.e.*, células de aeronaves bajo una serie de condiciones restringidas, motores, equipos de radionavegación, etc). Dicho Registro Internacional, está coordinado con los registros locales de los países parte, como lo es en nuestro caso con el Registro de Bienes Muebles[41], cuestión sobre la que no es necesario incidir más en ello.

Explicado de forma sucinta, se entiende entonces que el procedimiento de registro de una aeronave en España, deberá practicarse primero en el RMAC para otorgarle una bandera y una matrícula, para posteriormente poder pasar a inscribir la titularidad y demás títulos inscribibles *ex* art. 179 RRM-56, en el Registro de Bienes Muebles.

Como introducíamos en el apdo. 2.1.2, el artículo 177 RRM-56 establece que los actos de transcendencia real sobre aeronaves, deberán practicarse en la Sección especial del Registro de Bienes Muebles, de la provincia donde hubiere un Registro de Matrícula de Aeronaves. Teniendo en cuenta que el Registro de Matrícula de Aeronaves Civiles sito en Madrid, es el único existente en todo el territorio nacional a efectos de llevar a cabo la matriculación de una aeronave[42], ello implicaría a su vez que el único registro de titularidades y gravámenes reales donde se podrán llevar a cabo las inscripciones, anotaciones *et al.* relativas a una aeronave de bandera española, sería esa Sección especial del Registro de Bienes Muebles de la Comunidad de Madrid. Todo, con completa independencia del lugar de establecimiento permanente (*e.g.* base) de esta, así como del domicilio de su titular u operador, en caso de que estén sitos en un territorio de derecho foral.

3.2. La problemática entorno a una posible matriculación e inscripción de una aeronave afectada a una CET-CCCat

Yendo al *quid* de la cuestión, es menester analizar el régimen jurídico registral aplicable a las aeronaves sujetas a una comunidad por turnos. Por ello, nos tenemos que remitir al Real Decreto 384/2015 de 22 de mayo, que establece el Reglamento del RMAC (R-RMAC, en adelante); así como a los referenciados arts. 177 a 190 del RRM-56.

Adentrándonos al R-RMAC, debemos acudir a su capítulo II, sobre el procedimiento de matriculación de aeronaves: En su artículo 11, se nos dice que podrá solicitar el registro de cualquier aeronave en España, cualquier persona

41. GARCÍA SOLER, Fernando; GÓMEZ GÁLLIGO, Fco. Javier (2002): *Derecho de los Bienes Muebles*. Editorial Marcial Pons. Madrid y Barcelona. pp. 223-225

42. De acuerdo con el artículo 4 del R-RMAC, que establece que el RMAC es un ente dependiente de AESA, el cual está formado meramente por una sola oficina sita en Madrid. Así pues, el RMAC extiende su ámbito geográfico a la totalidad del territorio nacional.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

física o jurídica que tenga la nacionalidad de un país del Espacio Económico Europeo, si acredita mediante título, que o bien tiene facultades dominicales o de posesión, sobre la aeronave en cuestión que pretenda registrar y otorgarle una bandera española.

Sin embargo, siguiendo en el artículo 12, se puede deducir el problema fundamental respecto de las CET y demás formas afines de propiedad múltiple, atendiendo a su tenor literal: su ordinal segundo, referente a las solicitudes de inscripciones llevadas a cabo a instancia de parte, en los puntos b) y c) se establece «*si es persona física*», y «*si se trata de persona jurídica*» respectivamente. Es decir, hablando de los legitimados para presentar solicitudes, estrictamente en singular.

Con lo que se puede llegar al razonamiento, de que el RMAC meramente puede admitir a un sólo legitimado con carácter simultáneo respecto de la inscripción de la propiedad o posesión de un aparato. En resumidas cuentas, ello hace que la inscripción de figuras de propiedad múltiple —como la comunidad por turnos—, quede en entredicho al entenderse así que tales no pueden ser admitidas según el RMAC, a efectos de otorgamiento de bandera y matrícula a una aeronave[43].

Todo ello, sin perjuicio de lo dispuesto en el punto d) del citado precepto, así como en el artículo 13, por el que se establece la obligación de presentar el titulo jurídico por el que se disponga de la titularidad o posesión de la aeronave, lo que para el caso que nos ocupa serían:

- Tanto el título por la que se adquirió (*e.g.*, contrato de compraventa; títulos sucesorios o de donación, etc.);

- Como el contrato de constitución de la comunidad por turnos sobre la aeronave, sin perjuicio de todo el conjunto de dificultades expresadas a tal efecto.

Por ende, si no se supera el filtro del RMAC a efectos de poder matricular una aeronave, no es necesario incidir en la cuestión del registro de la(s) titularidad(es) de una aeronave, ya que el citado art. 179 del RRM-56 establece que el certificado de bandera y la matrícula son de presentación preceptiva a efectos de practicar cualquier inscripción o anotación a tal efecto, actualmente en el RBM[44].

---

43. En este punto se debe recordar y/o tener en cuenta, el hecho de que el establecimiento de una CET no resultaría en la creación de una persona jurídica *per se*, sino de un ente sin personalidad jurídica, en tanto que comunidad de bienes especial, *sensu contrario ex* art. 35 CC. Por ende, una CET no resultaría ser una entidad legitimada para la realización de una inscripción en el RMAC *ex* art. 12c) R-RMAC.

44. Todo ello, sin perjuicio de aquello que estableció la Directora de AESA en su Resolución AN-D-001 de abril de 2022, por el que la directora de la agencia concluye resumidamente, que una vez superado el filtro del RMAC —o especialmente, en aquellos casos en los que se deba realizar el

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Es decir, que podemos concluir que el legislador catalán ha obviado en toda regla, todo el conjunto de argumentos jurídicos aquí expresados, en tanto que se ha podido demostrar con carácter rotundo, que una comunidad por turnos sobre una aeronave hecha con arreglo al Capítulo IV del Libro V del CCCat, jamás puede ser objeto de inscripción de acuerdo al actual sistema registral para las aeronaves en nuestro país. Todo, por esa mera razón de la existencia de dos o más cuotas de titularidad sobre la aeronave en que se haya constituido dicha figura de multipropiedad, hecho que colisiona con la legitimación de inscripción, la cual reside meramente a favor de un solo titular. Asimismo, tal y como se ha reiterado al largo del presente escrito, sin perjuicio de la problemática que puede suscitarse entorno al punto de conexión dispuesto en el art. 10.2 CC, en relación con la ley aplicable sobre las aeronaves y las posibles remisiones a unidades territoriales infraestatales.

Por consiguiente, las mismas consecuencias se extenderían al resto de figuras de comunidad que se pudieren y/o pretendieren constituir sobre aeronaves, tales como la comunidad ordinaria indivisa, la propiedad compartida, y la propiedad fraccionada[45].

Para finalizar, la crítica se extiende asimismo al poder ejecutivo nacional, en tanto que siguiendo la citada Opinión 3/2004 de la EASA, no estaría de más que *de lege ferenda* se procediere a una modificación del art. 12 del RMAC, por la que se pudiere admitir sin más, la inscripción de más de un titular en aquellos casos que se pretendiere constituir cualesquiera comunidades de naturaleza real sobre una aeronave. De este modo, por una parte se conseguiría una rápida y sencilla solución al problema que suscita la inscripción del derecho previsto en el 554-2.2 CCCat; así como la puesta en línea con esa tendencia emergente en otros países occidentales —tanto comunitarios como extracomunitarios—, cuyos ordenamientos ya prevén la posibilidad de constitución y registro, de diferentes formas de comunidad sobre aeronaves.

---

trámite posterior de obtención de matrícula provisional a definitiva—, no serán de necesaria inscripción previa en el RBM aquellas aeronaves de uso privado, tanto las que por su naturaleza directamente no se puedan destinar a fines comerciales, sino también aquellas que a pesar de ser destinables a usos comerciales, se usen estrictamente con fines privados no comerciales e industriales (*i.e.*, casos en los que seria constituible una CET-CCCat sobre una aeronave, de acuerdo estrictamente con el ámbito objet*ivo* que establece el art. 554-2.2 CCCat). Ello, de acuerdo con una interpretación sistemática de los ya mencionados arts. 177-190 RRM-56 (en especial su art. 179), con las disposiciones del RMAC en su conjunto. En Maestre Moreno, Isabel (Directora de AESA, 2022): *Resolución AN-D-001 de la Directora de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea aclaratoria sobre el carácter voluntario de la inscripción de las aeronaves de uso privado que no se destinen o puedan destinarse a fines mercantiles o industriales en el Registro de Bienes Muebles, a los efectos de su inscripción en el Registro de Matrícula de Aeronaves Civiles*. Abril de 2022. En línea y disponible en: https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/default/files/RESOLUCI%C3%93N%20AN-D-001%20firmada.pdf

45. Como se decía, sin perjuicio del hecho, tanto de que se trate de una figura jurídica no explícitamente prevista y/o desarrollada, tanto por la legislación civil o cualquiera de las forales; así como de su mayor o menor identidad respecto de la figura de la CET-CCCat. (*vid*. ap. 2.3)

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3.3. Soluciones y alternativas para las comunidades por turnos sobre aeronaves, a la luz del régimen registral de aeronaves

Visto así que de las disposiciones del RMAC se deduce que no puede haber más de un propietario o poseedor inscrito simultáneamente para una aeronave, ello no obsta a que pueda haber soluciones para que un contrato de *timesharing* que se haga en base a una aeronave no comercial, pueda hacerse efectivo; sin por ello incumplir los requisitos para la inscripción de aeronaves, tanto respecto de su matrícula, como en tanto que bien mueble de obligado registro.

Una primera posible solución, se podría tomar analógicamente de lo que COSTAS RODAL propone, para el aprovechamiento por turnos de bienes inmuebles. Esta primera propuesta conllevaría que *ab initio*, uno de los futuros turneros —o cualquier otra persona distinta—, asumiera íntegramente su adquisición en propiedad de la aeronave que se pretenda aprovechar por turnos, mediante el consiguiente título de compraventa. Seguidamente, la inscripción en el RBM y en RMAC, se debería practicar en nombre y por cuenta de ése único titular en exclusiva, sin óbice alguno.

Una vez realizada dicha inscripción, se trataría de realizar paralela o posteriormente, un contrato de aprovechamiento por turnos de la aeronave, entre las distintas personas que lo quieran conformar. Ello implicaría que los turneros, sin ser necesario que aporten una participación sobre el bien, puedan hacer uso y disfrute de la aeronave, y asumir sus derechos y obligaciones por razón de cada uno de sus respectivos turnos. De éste modo, en el RMAC deberían constar dos situaciones:

- Por una parte, la titularidad registral de la aeronave sobre el propietario que la adquirió o arrendó a título personal.

- Por otra parte y sin contradecir lo anterior, la anotación adicional del título de contrato de aprovechamiento por turnos en el RMAC, por el que se deje constancia en registro público, de que habrán una serie de turneros que asumirán los derechos y obligaciones respecto de una aeronave, por cada uno de los turnos pactados; y sin perjuicio de la persona física o jurídica sobre la que recaiga la titularidad o posesión mediante la aportación del mencionado título inicial.

Si bien, ello implicaría que el aprovechamiento por turnos, dejaría de tener la naturaleza de un derecho real en el que se grave la aeronave, para pasar a ser un mero contrato entre los turneros y el propietario único de la aeronave. En este caso, la aeronave como bien, tiene una sola cuota a efectos de participación (su propietario), haciendo así imposible la situación de comunidad. Aunque todo ello, sin perjuicio de las obligaciones y derechos que puedan convenir contrac-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tualmente entre los turneros y el propietario, en relación con el ejercicio de cada uno de sus respectivos turnos[46].

Luego, habría otra solución parafraseando a la anterior autora, que a juicio del autor del presente artículo sería la más idónea por razones de comodidad, que vendría a ser aquello que la citada autora muestra como «*Modelo societario del Timesharing*». Ello sencillamente implicaría, la constitución de una persona jurídica distinta por parte de los turneros a tal efecto. Una vez constituida, a esa sociedad se le debería aportar como activo, la aeronave que se pretenda aprovechar por turnos[47]: así, el titular de la aeronave pasaría a ser la sociedad participada por los turneros, pudiéndose inscribir la aeronave en el RMAC y en el RBM sin mayor problema a nombre de la sociedad, al cumplir con el presupuesto de «un solo titular simultáneo» a efectos de inscripción.

Si bien, la integración de la aeronave como parte del capital o como activo en una sociedad, implicaría, por consiguiente, que el *timesharing* devendría el objeto social *per se*, debiendo constar necesariamente en el contrato de constitución social. Es por ello que esta opción, también implicaría una desnaturalización del aprovechamiento por turnos como derecho real, en tanto que la cuota sobre el bien recaería en exclusiva a favor de la sociedad, eliminando así uno de los dos presupuestos para la existencia de una comunidad por turnos sobre un bien determinado. Así pues y en todo caso, el aprovechamiento por turnos de la aeronave, volvería a tener una naturaleza exclusivamente contractual entre los socios, en virtud del objeto social de la sociedad constituida a tal efecto.

Es por ello entonces que, de optarse por esta alternativa, el derecho catalán dejaría de ser igualmente aplicable a todos los efectos, en tanto que el legislador catalán no tiene competencia exclusiva en materia de personas jurídicas por el momento —salvando los casos de las fundaciones y las sociedades cooperativas—[48]; así como por la pérdida del carácter real de la institución del aprovechamiento por turnos.

Entonces, la forma legal que debería tener esta persona jurídica, se entiende que debería ser *a priori* cualesquiera que no tuviere ni ánimo de lucro, ni la intención de llevar a cabo actos de comercio; por lo que se descartan las sociedades civiles (arts. 1665 y ss. CC) y mercantiles (art. 116 del CCom), así como los entes que la ley catalogue como entes sin personalidad jurídica (*e.g.*, comunidades de bienes, en cualesquiera de sus formas). Por ende, las fórmulas que nos quedarían a tal efecto, podrían ser:

- Las asociaciones (Reguladas en la Ley orgánica 1/2002, de 22 de marzo; LOA en adelante), en tanto que viene a ser la mera agrupación de individuos con un fin lícito, a través de una persona jurídica diferenciada de

46. COSTAS RODAL, Lucía (2000): *Los derechos de aprovechamiento por turno*. Editorial Comares, España. Edición primera y única, 2000. p. 74

47. COSTAS RODAL, Lucía (2000), *op. cit.*, pp. 75-82

48. Arts. 118.1, 118.2 y 120.1 del EAC en su redacción, tras la citada STC 31/2010

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

los asociados (arts. 2.1, 2.2 LOA). Es por ello que a las asociaciones que se pudieren constituir a efectos de usar y compartir por turnos una o más aeronaves, se las incluya como parte de su activo o capital (art. 7.1 l) LOA), de acuerdo con la respectiva acta fundacional (6.1 c) LOA).

La opción por la asociación como forma jurídica, vendría a asimilarse a la figura existente de los *aeroclubs*: en virtud de ello, se podría constituir una asociación en forma de club, a efectos de aprovechar por turnos una o varias aeronaves por parte de sus socios. Cada uno de ellos debería sufragar, tanto las cuotas de pertenencia al club con carácter periódico; así como asumir las obligaciones y demás responsabilidades cada vez que un asociado decida hacer uso de una de sus aeronaves; así como la asunción personal de cada parte de los gastos asociativos comunes.

- Las sociedades patrimoniales: si bien no se recogen como tal en la legislación de derecho privado de nuestro estado, es una forma admitida a efectos fiscales, por el art. 5.2 de la Ley 27/2014 del impuesto de sociedades (IS, en adelante). Ello implicaría el establecimiento de una sociedad en forma civil o mercantil, aunque desvirtuando la noción del ánimo de lucro, siempre y cuando el patrimonio que conformare la sociedad (en este caso, la aeronave y las aportaciones que hagan los socios), no estén destinadas a la realización de una actividad económica y/o productiva. Por ende, al tomar dicha forma societaria, su gran desventaja radicaría en que devendrían sujetos pasivos del impuesto de sociedades, en aquellos casos en los que la sociedad obtuviera ingresos, por cualesquiera razones (del mismo modo que las asociaciones), *e.g.*, por el alquiler y/o comercialización de los turnos.

Ahora bien, por otra parte, el modelo societario no estaría exento de otros inconvenientes, más allá del hecho de que la aeronave pasare a formar parte de una sociedad como parte de su activo o capital. Sin ir más lejos, ello vendría a ser en el caso de la responsabilidad por deudas en que pudiere incurrir la persona jurídica constituida a tal efecto, en tanto que si para nuestro caso en concreto, la aeronave y sus partes pudieran ser objeto de garantía de sus deudas sociales (*vid. ut supra*), se podría llegar a su ejecución en su totalidad y/o de sus partes dado el caso, a instancia de los acreedores sociales. Por consiguiente, ello implicaría que los comuneros pudieren perder su inversión en esta clase de supuestos, a la par que se imposibilitaría la consecución del fin social, por razón de esa eventual ejecución.

En conclusión, podemos ver que ante la imposibilidad legal de inscribir una comunidad por turnos que recaiga sobre una aeronave, sólo quedaría la opción de desvirtuar la naturaleza real de dicha institución. Consiguientemente, ello implicaría la necesaria interposición de una persona física o jurídica distinta a los comuneros como único titular de la aeronave, para posteriormente establecer

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

un acuerdo de aprovechamiento por turnos de una aeronave de naturaleza puramente obligacional, de acuerdo con lo que convengan las partes.

4. CONCLUSIONES

1. La Comunidad Especial por Turnos sobre aeronaves, establecida en el Libro V del Código Civil Catalán, representa una figura jurídica novedosa y singular en el contexto del sistema legal español. Esta figura parece seguir una tendencia emergente en ciertos sistemas jurídicos occidentales, donde gradualmente se está reconociendo y regulando la multipropiedad de aeronaves.

2. No obstante, la inclusión legal de esta figura no está exenta de controversias. Se plantean interrogantes sobre su constitucionalidad, tanto en lo que respecta a la competencia del legislador autonómico foral para regularla —por razón de ser una institución aplicable *ob rem* sobre una aeronave—, así como a la posibilidad de que una institución de derecho foral pueda ser aplicable sobre una aeronave, al menos de acuerdo al tenor literal de la norma de conflicto prevista para los derechos constituidos sobre aeronaves, por no prever la posibilidad explícita de una remisión directa a una unidad legislativa infraestatal, a tal efecto.

3. Más allá de las cuestiones mencionadas, resulta lógico que el legislador catalán haya limitado el alcance de las Comunidades por Turnos, a aquellas aeronaves destinadas a finalidades no comerciales, a efectos de no interferir en la aviación comercial, sujeta a la legislación mercantil. Si bien, se desconoce la voluntad ulterior del legislador catalán al respecto, si se considera el hecho de que la aviación no comercial puede abarcar ciertas actividades especiales que podrían implicar un mayor o menor grado de remuneración directa o indirecta, y más allá de fines recreativos o privados *stricto sensu*.

4. Las CET-CCCat establecidas sobre aeronaves también plantean desafíos en el momento en que hayan de realizarse anotaciones en el sistema registral nacional de aeronaves. El Registro de Matrícula, que admite un solo titular para cada aeronave con fines de matriculación y otorgamiento de bandera, podría presentar obstáculos respecto de la inscripción del derecho real que nos ha ocupado en el presente texto. Además, la falta de cumplimiento de este requisito podría impedir las posteriores inscripciones o anotaciones en el Registro de Bienes Muebles en relación con la aeronave en cuestión.

5. Por lo tanto, en vista de estas circunstancias, parece evidente que se deben explorar otras figuras jurídicas que no impliquen una afectación *ob rem*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

sobre la aeronave, a efectos de poder aprovecharla por turnos entre sus propietarios. Alternativas como contratos de arrendamiento de turnos, *aeroclubs* (*i.e.*, asociaciones) o estructuras societarias adecuadas podrían ser consideradas para permitir el disfrute compartido de aeronaves por turnos, siempre y cuando igualmente no se altere el requisito de un solo titular para una aeronave matriculada y registrada en España.

5. BIBLIOGRAFÍA

5.1. Monografías

COSTAS RODAL, Lucía (2000): *Los derechos de aprovechamiento por turno*. Editorial Comares, España. Edición primera y única, 2000.

DEL POZO CARRASCOSA, Pedro; VAQUER ALOY, Antoni; BOSCH CAPDEVILA, Esteve (2018): *Derecho Civil de Cataluña. Derechos Reales*.. Editorial Marcial Pons, Madrid y Barcelona. Sexta edición.

GARCÍA SOLER, Fernando; GÓMEZ GÁLLIGO, F. J. (2002): *Derecho de los Bienes Muebles*. Editorial Marcial Pons. Madrid y Barcelona.

GÓMEZ MATOS, Mateo (2005): *El Registro de Bienes Muebles*. Editorial Aranzadi, Cizur Menor.

PEREZ ROYO, Javier; CARRASCO DURÁN, Manuel (2018): *Curso de Derecho Constitucional*. Editorial Marcial Pons, Madrid, Barcelona, Buenos Aires, Sâo Paulo. Decimosexta edición.

SIERRA NOGUERO, Eliseo (2020): *Manual de Derecho Aeronáutico*. Editorial Tirant Lo Blanch. Valencia.

5.2. Jurisprudencia

— Sentencia del Tribunal Constitucional 40/1998, de 19 febrero (RTC 1998\40).
— Sentencia del Tribunal Constitucional 65/1998, de 18 marzo (RTC 1998\65).
— Sentencia del Tribunal Constitucional 67/2005, de 15 marzo (RTC 2005\67) .
— Sentencia del Tribunal Constitucional 31/2010 de 28 de junio (RTC 2010\31).
— Sentencia del Tribunal Constitucional 8/2012, de 18 enero (RTC 2012\8).
— Sentencia del Tribunal Constitucional 235/2012, de 13 diciembre (RTC 2012\235).
— Sentencia del Tribunal Constitucional 161/2014, de 7 octubre (RTC 2014\161).
— Sentencia del Tribunal Constitucional 164/2014, de 7 octubre (RTC 2014\164).
— Sentencia del Tribunal Constitucional 83/2016 de 28 abril (RTC 2016\83).
— Sentencia del Tribunal Constitucional 128/2016, de 7 julio (RTC 2016\128).
— Sentencia del Tribunal Constitucional 95/2017, de 6 de julio (RTC 2017\95).
— Sentencia del Tribunal Constitucional 7/2019 de 17 de enero (RTC 2019\7).
— Sentencia del Tribunal Constitucional 87/2019, de 20 junio (RTC 2019\87).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— Sentencia del Tribunal Constitucional 148/2021, de 14 julio (RTC 2021\148).

5.3. Artículos y otras obras doctrinales

GEDIP – Subgroup «Rights in Rem» (2022): *The law applicable to rights in rem consolidated version track changes*. Groupe Européen de Droit International Privé (GEDIP). Oslo, 12 de julio de 2022. En línea y disponible en: https://gedip-egpil.eu/wp-content/uploads/2022/07/The-law-applicable-to-rights-in-rem-consolidated-version-track-changes-12072022.pdf

PÉREZ RIVARES, J. A., (2022): *La regulación catalana del Timeshare tras la Ley estatal 4/2012, de 6 de julio, de contratos de aprovechamiento por turno de bienes de uso turístico. Reflexiones en vísperas de la promulgación del futuro Libro sexto del Código Civil de Cataluña, sobre obligaciones y contratos*. Uría Menéndez. En línea y disponible en: https://www.uria.com/documentos/publicaciones/3559/documento/UM_art01.pdf?id=4335_es&forceDownload=true

CABALLERO SEVILLANO, Aitor (2016): *La Propiedad Fraccionada en la Aviación Corporativa: Análisis general, propuestas de implantación de este modelo en España y sus limitaciones*. Dir.: Pérez de la Cruz, Jose Manuel. Repositorio de la Universidad Autónoma de Barcelona. Julio de 2016. En línea y disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2016/169735/CaballeroSevillanoAitor-TFGAa2015-16.pdf

ANDERSON, Miriam (2010): *El dret civil català davant la transposició de la Directiva 2008/112, relativa a certs aspectes contractuals de l'aprofitament per torns de béns mobles i immobles*. Centre d'estudis jurídics i formació especialitzada. Generalitat de Catalunya. p. 41. En línea y disponible en: https://justicia.gencat.cat/web/.content/documents/arxius/dret_civilcatala_transposicio.pdf.

5.4. Artículos de prensa

Aut. desconocido (2017): *Travolta dona su B707 a un museo australiano*. Actualidad Aeroespacial, 29 de mayo de 2017. En línea y disponible en: https://actualidadaeroespacial.com/20512-2/

GUERRERO, Marta (2021): *Regulación de la propiedad fraccional en la aviación ejecutiva*. Portal Hosteltur. 23 de junio de 2021. En línea y disponible en: https://www.hosteltur.com/comunidad/004738_regulacion-de-la-propiedad-fraccional-en-la-aviacion-ejecutiva.html

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

5.5. Legislación consolidada

5.5.1. Extranjera

— Título II del Capítulo 503, de la Ley n.º 8 de 2010 de Registro de Aeronaves, República de Malta.
— *Subpart F – Large and Turbine-Powered multiengine airplanes and Fractional Ownership Program Aircraft*. Titulo decimocuarto, del Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América. Texto consolidado, en su redacción original de 14 de Agosto de 1989.

5.5.2. Comunitaria

— Reglamento UE nº 965/2012 de 5 de octubre de 2012, por el que se establecen requisitos técnicos y procedimientos administrativos en relación con las operaciones aéreas en virtud del Reglamento (CE) nº 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo.

5.5.3. Nacional

— Constitución Española, de 6 de diciembre de 1978.
— Ley Orgánica 2/1979, de 3 de octubre, del Tribunal Constitucional. Boletín Oficial del Estado. Versión consolidada, de 17 de octubre de 2015. En línea y disponible en: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1979-23709&tn=1&p=20151017
— Ley Orgánica 1/2002, de 22 de marzo, reguladora del Derecho de Asociaciones. Boletín Oficial del Estado. Versión consolidada de 23 de septiembre de 2011. En línea y disponible en: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-5852
— Ley Orgánica 6/2006, de 19 de julio, de reforma del Estatuto de Autonomía de Catalunya. Boletín Oficial del Estado. Versión consolidada de 28 de diciembre de 2022. En línea y disponible en: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-13087
— Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea. Boletín Oficial del Estado. Versión consolidada de 2 de agosto de 2022. En línea y disponible en: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1960-10905
— Ley 27/2014, de 27 de noviembre, del Impuesto sobre Sociedades. Boletín Oficial del Estado. Versión consolidada de 29 de junio de 2023. En línea y disponible en: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-12328
— Real Decreto de 24 se julio de 1889, por el que se publica el Código Civil. Boletín Oficial del Estado. Versión consolidada de 1 de marzo de 2023. En línea y disponible en: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1889-4763

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— Real Decreto de 22 de agosto de 1885 por el que se publica el Código de Comercio. Boletín Oficial del Estado. Versión consolidada de 9 de mayo de 2023. En línea y disponible en: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1885-6627
— Real Decreto 384/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de matriculación de aeronaves civiles. Boletín Oficial del Estado. Versión original de 17 de julio de 2015. En línea y disponible en: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-6704
— Decreto de 14 de diciembre de 1956, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Mercantil y el Arancel de los honorarios que devengarán los Registradores Mercantiles. Boletín Oficial del Estado. En línea y disponible en: https://www.boe.es/datos/pdfs/BOE//1957/066/A01438-01468.pdf
— Real Decreto 1784/1996 de 19 de julio, por el que se establece el Reglamento del Registro Mercantil. Boletín Oficial del Estado. Versión consolidada de 14 de junio de 2023. En línea y disponible en: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1996-17533

5.5.4. Autonómica (Cataluña)

— Ley 5/2006, de 10 de mayo, del Libro Quinto del Código Civil de Cataluña, relativo a los derechos reales. Boletín Oficial del Estado. Versión consolidada de 17 de marzo de 2023. En línea y disponible en: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-11130
— Ley 29/2015, de incorporación de la propiedad temporal y de la propiedad compartida al libro quinto del Código Civil de Cataluña. Boletín Oficial del Estado. En linea y disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-9678

5.5.5. Resoluciones y documentos administrativos e institucionales

— Agencia Estatal de Seguridad Aérea. «*Operaciones no comerciales con aeronaves distintas de las propulsadas complejas NCO*». Fecha de publicación desconocida. En línea y disponible en: https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/aviacion-general/operaciones-no-comerciales-con-aeronaves-distintas-de-las-propulsadas-complejas-nco
— Agencia estatal de Seguridad Aérea. Operaciones no comerciales con aeronaves complejas NCC. Fecha de publicación desconocida. En línea y disponible en: https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/operaciones-aereas/operaciones-no-comerciales-con-aeronaves-complejas-ncc/operaciones-no-comerciales-con-aeronaves-complejas-ncc
— European Aviation Safety Agency (EASA, 2004): *Opinión 3/2004 de la EASA, sobre la modificación del Reglamento CE 1592/2002 del Parlamento y el Consejo, sobre normas comunes en el marco de la aviación civil y el establecimiento de la EASA, para extender su ámbito hacia la regulación de las licencias de pilotos, operaciones aéreas, y operadores de terceros países*.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Considerando XXVII. Año 2004. En línea y disponible en: https://www.easa.europa.eu/en/downloads/9618/en

— European Aviation Safety Agency. «*Specialized Operations (SPO)*». Fecha de publicación desconocida. En línea y disponible en: https://www.easa.europa.eu/en/domains/air-operations/specialised-operations-spo

— European Aviation Safety Agency. «*Part-SPO, Frequent Answers and Questions: How to distinguish between a «commercial» SPO operator and a «non-commercial» SPO operator*». Fecha de publicación desconocida. En línea y disponible en: https://www.easa.europa.eu/en/the-agency/faqs/part-spo

— Maestre Moreno, Isabel (Directora de AESA, 2022): *Resolución AN-D-001 de la Directora de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea aclaratoria sobre el carácter voluntario de la inscripción de las aeronaves de uso privado que no se destinen o puedan destinarse a fines mercantiles o industriales en el Registro de Bienes Muebles, a los efectos de su inscripción en el Registro de Matrícula de Aeronaves Civiles*. Abril de 2022. En línea y disponible en: https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/default/files RESOLUCI%C3%93N%20AN-D-001%20firmada.pdf

— Real Aeroclub de España (2020) «*Documento de conjunto de temas pendientes*». 29 de abril de 2020. En línea y disponible en: https://xn--realaeroclub-deespaa-d4b.org/wp-content/uploads/2020/05/20200429_listado_pendientes_aesa_enaire_aena_dgc.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

THE NEW SPACE CONTRIBUTION TO THE EUROPEAN SPACE DEFENSE EFFORT: A PROVISIONAL APPRAISAL FROM A LAWYERS' APPROACH

LA NUEVA CONTRIBUCIÓN ESPACIAL AL ESFUERZO EUROPEO DE DEFENSA ESPACIAL: UNA VALORACIÓN PROVISIONAL DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS ABOGADOS

Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial Nº3 | DICIEMBRE 2023 |oja.observatoriojuridico@gmail.com
Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Mr. Raphaël Milchberg
Lawyer in International / Space / Telecommunications Law
Partner at the law firm Desclèves & Associés in Paris, France

https://fr.linkedin.com/in/rmilchberg

rmilchberg@rmavocat.com

Mr. Jean-François Mayence LLM
Legal Affairs Advisor at the Belgian Federal Office for Science Policy (BELSPO)

Jean-Francois.MAYENCE@belspo.be

Index: 1. INTRODUCTION. 1.1. Definition(s) of New Space. 1.2. New Space and Defense in a general context. 2. NEW SPACE & EUROPEAN DEFENSE IN THE EUROPEAN LEGAL & POLICY FRAMEWORK. 3. CONTRIBUTION OF NEW SPACE TO EUROPEAN SPACE DEFENSE EFFORT FROM AN INTERNATIONAL SPACE LAW PERSPECTIVE. 4. CONTRIBUTION OF NEW SPACE TO EUROPEAN SPACE DEFENSE EFFORT FROM AN INTERNATIONAL EXPORT CONTROL PERSPECTIVE. 4.1. The international impact of the U.S. policy & regulation. 4.2. The international impact of the EU export control regime. 4.3. The multilateral export control regimes. 5. CONTRIBUTION OF NEW SPACE TO EUROPEAN SPACE DEFENSE EFFORT: THE RELEVANCE OF FOREIGN DIRECT INVESTMENT REGULATION. 6. CONCLUSION. 7. BIBLIOGRAPHY.

Abstract: With the so called «New Space», the space sector has experienced a dramatic change of paradigm. Industry has taken the lead in areas of research and technology which were historically monopolized by governments. At the same time, this evolution has strengthened the close relation between space and defence which remain interdependent. Satellite systems are a growing part of national and international security infrastructure and services. How do national space policies integrate the new space industry and business? What is the impact on the implementation of the existing legal framework? How do institutional and private actors cope with requirements related to national security, such as export control or foreign investment restrictions?

***Resumen*:** *Con el llamado «Nuevo Espacio», el sector espacial ha experimentado un profundo cambio de paradigma. La industria ha tomado la delantera en áreas de investigación y tecnología que históricamente fueron monopolizadas por los gobiernos. Al mismo tiempo, esta evolución ha reforzado la estrecha relación entre el espacio y la defensa, que siguen siendo interdependientes. Los sistemas satelitales son una parte, cada vez mayor, de la infraestructura y los servicios de seguridad nacionales e internacionales. ¿Cómo integran las políticas espaciales nacionales la nueva industria y las nuevas empresas espaciales? ¿Cuál es el impacto en la implementación*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

del marco legal existente? ¿Cómo hacen frente los actores institucionales y privados a los requisitos relacionados con la seguridad nacional, como el control de las exportaciones o las restricciones a la inversión extranjera?
Key Words: New Space, Defense, Export Control, Investment.
Palabras clave: *Nuevo Espacio, Defensa, Control de Exportaciones, Inversión.*

1. INTRODUCTION

Changes of paradigm are always a challenge for communities. One may argue that «hard» sciences, like Mathematics, Physics, Biology, know less of them, but are more subject to cataclysmic experience once it happens. Think about the Heliocentric Model or the Evolution Theory. «Soft» sciences or disciplinaries, such as sociology, economy, or law, may stand on less stable ground, but are more resilient to that kind of reshuffling.

To a certain extent, New Space is a good example of such a change. New Space is certainly not the kind of revolution you can expect from the achievement of cold fusion, from long term human cryogeny or celestial bodies' terraforming. It is more like a transition, a progressive, yet rapid, move toward a new sharing of roles in the global space effort. But it definitely brings new paradigms.

A strong illustration of it is the proactivity of New Space actors in lunar exploration. Not only the biggest industrialists, like SpaceX, but also many start-ups or scale-ups having developed their own strategy to position themselves in this adventure. Another domain where New Space growing evolution can be noticed is military & Defense space activities.

With Ukraine's invasion by Russia and the reliance of the Ukrainian armed forces to the Space X's Starlink satellite network systems, the world has fully entered a new period of the Space Era. Civil space systems are now directly and openly part of the wargame in orbit. The decision, whether or not it was influenced or guided by the US Government, to have Starlink purposely serving as a critical asset to the Ukrainian army against the Russian invader was taken by SpaceX itself[1] and marked the end of the thin line between the realm of strategic Defense and the one of the so called «peaceful» purposes in outer space.

Today, at the very time this paper is being written, the US Department of Defense is finalizing its proposal to Congress for a «Commercial Space Reserve», based on the model of what exists for air fleet resources, allowing the DoD to access commercial partners capacities and resources in time of national security emergencies. There is no doubt that, among those capacities and resources, a substantial part will come from the New Space industry, offering the US Government an unpreceded level of operational and logistics resilience.

1. See for instance *How Elon Musk's satellites have saved Ukraine and changed warfare*, in The Economist, January 5, 2023.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

What about Europe? What role does New Space play in the Defense and security domain? What are the rules of the game?

1.1. Definition(s) of New Space

New Space is an economic phenomenon based on various factors, closely linked to the digital economy. It manifests itself in various ways, from the rise of concentrated mega-industry connected to the digital economy and expending to the space domain, to the multiplication of small, but growing business models, disseminated around the world.

The vertical integration (*keiretsu-model*) of space as a branch by several major industrial corporate groups (incl. GAFAM) was a determining process in the rise of New Space. Suddenly, space was not the turf of the historic air & Defense industry anymore. Building upon existing technology while deeply innovating towards their own needs, New Space does more than simply think outside the box. It just blows the box away. It extends from small start-up's to the biggest groups, thus covering a very wide range of industrial stakeholders.

Speaking about boxes, the Cubesat model designed and developed by US Universities literally brought the cornerstone of the new space industry. That small cube made new satellites look like Lego's, bringing modularity and lightness, while providing the hosting elements for many different sorts of instruments. Interestingly enough, the Cubesat story shows that New Space is not to be credited only to the private sector. It also resulted from a cultural evolution of the institutional customers. Bob TWIGGS, one of the 'inventors' of the Cubesat, tells how, at a conference in New Mexico, in April 1998, he almost effortlessly got funding from Defense departments or agencies for picosat projects that led to the development of Cubesats[2]. The story contrasts with the image of heavy bureaucracy of (inter)governmental programmes, affecting the attempts of small labs and companies to get support to their projects.

As a matter of fact, it would be misleading to consider New Space as synonymous with financially independent from governmental fundings. While it can be acknowledged that New Space industry's strategies imply bold in-house choices where traditional space industry sometimes tends to simply rely on institutional or industrial primes' tenders, the vast majority of the space actors still lives on institutional contracts.

> «*New space actors include, generally speaking, upstream and downstream start-ups and new entrants from other areas (information and communications technologies firms including those engaged in data analytics in particular). The bulk of these new entrants may be identified through information on the recipi-*

2. TWIGGS, Bob, *Origin of Cubesats*, in *Small Satellites Past, Present, and Future* ed. HELVAJIAN & JANSON (The Aerospace Corporation - 2008)

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ents of government grants and services, participants in (government)-organised challenges, winners of prizes and different types of start-up support (incubators, accelerators, etc.), and following the investments of venture capital. As an illustration, SpaceX was the fourth largest NASA contractor in 2020 (by procurement awards), after Boeing, Lockheed Martin and Jacobs Technology, a technical professional services firm»[3].

All this to say that providing a consensual definition of New Space is a complex, if not pointless, exercise. As we are addressing the subject of New Space in the context of the European Space Defense Effort, we propose to refer to the definition featured in the European Commission Joint Communication of the European Union Space Strategy for Security & Defense, as released on March 10, 2023, where New Space

«qualifies the emerging private space industry, driven by a series of technological trends and business model innovations and leading to a reduction in costs of space systems, shorter lifecycles in delivery and more risk taking»[4].

1.2. New Space and Defense in a general context

New Space and Space Defense partly share a common context.

In civil space, the first decade of the XXIST century was placed under the concern of the global insecurity that space systems were subject to. Space debris issues, orbital collisions, (absence of) space traffic management, deployment of satellite constellations, growing reliance to critical satellite-provided services: all these elements conducted to initiate a reflection within the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space which resulted, ten years later, in a first batch of 21 guidelines for the long term sustainability of space activities. Since their adoption, the guidelines' implementation have been reviewed and possible new guidelines are discussed.

In the meantime, within the United Nations Conference on Disarmament, military space has been source of tensions. The proposal by Russia and China for a Treaty on the Prevention of Placement of Weapons in Outer Space (PPWT), has been rejected by Western and like-minded countries. In 2007, China conducted an anti-satellite missile test which generated a major cloud of orbital debris. That test would be followed by several other demonstrations of anti-missile capacities, respectively by the United States (2008), India (2012) and Russia (2021), some of them creating additional debris in low orbit. In 2019, NATO added outer space to its operational domain. The war in Ukraine and its

3. *OECD Handbook on Measuring the Space Economy* (2nd edition – 2022), p. 35.
4. European Commission, doc. JOIN (2023)9 final, p. 5

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

impact on the international space cooperation constitutes the culmination of that escalation so far.

In that context, the European Union, first through the Council of Ministers, then through its External Action Service, tabled a draft International Code of Conduct for Space Activities. The purpose of the draft code was to engage States in a cooperative dynamics towards non-proliferation of weapons and confidence-building measures. It was also a European and like-minded response to the PPWT proposal by Russia and China. Eventually, the draft Code of conduct didn't go through, but inspired other initiatives to establish common principle of «good behaviour» in outer space.

Back in Europe, in the late 2010's, the European Commission was defining its Space Programme, with BREXIT as background. This resulted in the adoption of EU Regulation 2021/696, not only featuring the components of the EU Space Programme, but also establishing a new dedicated EU Agency (EUSPA). Actually, space has been integrated in various elements of EU R&D and EU infrastructure, other than the Space Programme itself: the European GNSS (Galileo/EGNOS - 1999), as well as GMES/Copernicus (2010) were the first space systems to be deployed by the Union. The EU R&D framework program HORIZON EUROPE (and before it, HORIZON 2020) includes space elements. The recent Secure Connectivity programme (aiming at the deployment of the IRIS² satellite constellation), as well as the European Defense Fund also features such elements. All in all, EU has made space a core component of its advanced infrastructure supporting societal, commercial and institutional policies and purposes.

Considering this general context, we propose to address New Space's role in the European space Defense effort in the following perspectives:

- the European legal & policy framework
- the international legal & policy framework.

Considering the need to circumscribe our subject with respect to this paper, we will not address national legal framework thoroughly. Nevertheless, it is obvious that national regulation, as well as national policy, complete the picture of the interaction and mutual benefits between New Space and Defense.

2. NEW SPACE & EUROPEAN DEFENSE IN THE EUROPEAN LEGAL & POLICY FRAMEWORK

The connection between Space and Defense in the framework of the European Union competence has been a strong political option by the European Commission under Ursula von der Leyen's presidency. With the DEFIS Directorate explicitly merging both domains, the tone has been set. The Lisbon Treaty resulted in the strengthening of the European Commission's competence in both areas. Although the treaties of 2009 leave the final word to the Member States when it comes to the regulation of national space activities, the hunger of the Commission has been teased to seize any opportunity of harmonization of this key sector. According to the Commission, Security and Defense provide a pos-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

sible way in to bypass the restriction of Article 189, §2, of the Treaty on the Functioning of the European Union[5]. This can be understood from the Joint Communication of March 2023:

> «*The Commission could also consider requirements to make sure that security, including cyber-security, is part of the design of all space systems delivering essential services. It could propose the more systematic integration of relevant security standards in the early design phase of these systems*»[6].

Further in the text[7], it is stated that such integration could take the form of a legislative proposal[8].

It cannot be denied that New Space has been a strong incentive for EU Member States (and beyond EU, for emerging space faring nations) to adopt national laws and regulations. While the United Nations treaties already required such legislative action, the process known as the 'democratization' of outer space[9], which followed upon the development of pico-satellites, as well as the decrease of launch costs, resulted in the multiplication of satellite operators. Manufacturers, services providers, or academic engineering labs became able to develop and build their own spacecraft and to have it launched outside the scope of any governmental programme, making their government internationally responsible and liable for damage caused by object which are not under their direct control.

At the same time, EU was defining its Space Programme, with the drafting of EU Regulation 2021/696 which contains only one mention of New Space. Other EU programme regulations were adopted in the same period of time, having close connections with space systems and services, or even including space components in their general infrastructure[10]. The European Union Space Programme itself includes four 'components' (GNSS with Galileo and EGNOS, Copernicus, GovSatCom and Space Situational Awareness), some of them pre-existing as self-standing initiatives (GNSS, Copernicus). All these components are susceptible to provide critical services or products in support of the European

---

5. «To contribute to attaining the objectives referred to in paragraph 1, the European Parliament and the Council, acting in accordance with the ordinary legislative procedure, shall establish the necessary measures, which may take the form of a European space programme, excluding any harmonisation of the laws and regulations of the Member States.»

6. European Commission, doc. JOIN (2023)9 final, p. 4

7. European Commission, doc. JOIN (2023)9 final, p. 5

8. This has now become the so called '*EU Space Law project*', about which the European Commission has launched a general consultation in November 2023, and which should result in a European law harmonizing the standards and the technical norms applicable to space activities in the Union.

9. By 'democratization', we mean the multiplication of space actors, both operators and users, in connection with the relative affordability of new technological solutions and the accessibility to satellite-based services.

10. See EU Regulation 2021/694 on the Digital Europe Programme, EU Regulation 2021/695 on the Horizon Europe Programme, EU Regulation 2021/697 on the European Defense Fund, EU Regulation 2023/588 on the Secure Connectivity Programme (IRIS²)

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Space Defense Strategy. Yet, the description of each component as provided in Article 3 of EU Regulation 2021/696 features subtle caveats about its orientation, as well as its governance. Hence, while Galileo, EGNOS and Copernicus are placed under 'civil control', nothing is said about Space Situational Awareness (split into three sub-components[11]). As far as GovSatCom[12] is concerned, control is placed under both civil and governmental authority. The preambular section of the Regulation explicitly refers to the possible use of GovSatCom for military purposes[13].

All in all, it is obvious that the deployment of the European Union space infrastructure and systems responds to various needs and targets a large community of (potential) users. As a sub-component of civil-driven GNSS, the Galileo Public Regulated Service is also to be considered as a sensitive, security-oriented application. The same goes for the SST sub-component of Space Situational Awareness. This means that the involvement of the European industry (and in particular New Space) in the development, the deployment and the operation of those (sub-)components shall integrate security-related contingencies. This is certainly no big news for anyone familiar with space industry: any company active in the space business is aware of the requirements related to the protection of critical information, cybersystems or infrastructure[14]. What may be less obvious is how the very economic structure and culture of New Space will interact with the protection of the European strategic interests.

While the New Space community is more and more acknowledged as a source of opportunities, or even an indispensable stakeholder, in the consolidation of the European high tech industrial capacity, the concrete solutions to integrate New Space with its specificities and its own needs in the definition and the implementation of European industrial strategies are still missing. In an 'in-depth' analysis requested by the European Parliament Sub-Committee on Security and Defense about the EU's Defense Technological & Industrial Base (EDTIB)

---

11. SST (Space Surveillance and Tracking), SWE (Space Weather Events) and NEO (Near-Earth Objects)

12. GovSatCom is a satellite telecommunication system dedicated to supporting European security infrastructure and services.

13. See para 100: «*GOVSATCOM is a user-centric programme with a strong security dimension. The GOVSATCOM use-cases should be able to be analysed by the relevant actors for three main families: crisis management, which may include civilian and military Common Security and Defense missions and operations, natural and man-made disasters, humanitarian crises, and maritime emergencies; surveillance, which may include border surveillance, pre-frontier surveillance, sea-border surveillance, maritime surveillance and surveillance of illegal trafficking; and key infrastructures, which may include diplomatic network, police communications, digital infrastructure, such as data centres and servers, critical infrastructures, such as energy, transport and water barriers, such as dams, and space infrastructures.*»

14. The reality of the governmental control and authority over the European Union Space Programme components is clearly stated in Council Decision 2021/698 on the security of systems and services deployed, operated and used under the Union Space Programme which may affect the security of the Union.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

published in January 2020[15], we find no explicit reference to space. Nevertheless, with the development of the EU initiatives in the domain of secured connectivity and the need for disruptive technologies, we may expect New Space to receive more attention and consideration[16]. The same goes for the other EU programmes including space components: none of the establishing regulations mentions New Space. This contrasts with the Joint Communication of March 2023 with its repeated mentions of the «European space sector including New Space».

There is certainly, like in many political statements, at national or international level, a certain opportunism to mention New Space. After all, it has become a quite fashioned concept, not always fully comprehended by those using it. But what does New Space actually imply in terms of working methods or culture? What does it mean for institutional programmes managers to deal with New Space? Which adaptations are expected by New Space to allow it to deliver its full capacity of innovation, notably through transgressive approaches?

A good example of the complex integration of New Space in the procurement scheme of the European Union's programmes is the eligibility screening of candidates prime contractor and subcontractor. The rules of eligibility are meant to guarantee the security and the strategic autonomy of the programmes[17]. The eligibility criteria are adaptable to the various programmes, components or subcomponents of programmes, as well as to specified elements, or activities[18]. They are related to the autonomy of the industrial suppliers with respect to foreign (= non-EU) entities as part of their governance (through shareholding or persons having a decisive authority).

---

15. See Policy Department for External Relations – Directorate General for External Policies of the Union, *The EU's Defense Technological and Industrial Base* – PE 603.483 – January 2020

16. See SALA, Lucrezia, *Hyper-Connectivity as a Trigger for Strategic Autonomy in the European Union: Through a Transformative and Disruptive Technological Transition*, in FINABEL InfoFlash, December 2022.

17. While the rules slightly differ from one regulation to another, the main principle behind the eligibility requirements are provided for in Art. 24 of EU Regulation 2021/696 (Space Programme): «*An important objective of the Programme is to ensure its security and to strengthen strategic autonomy across key technologies and value chains, while preserving an open economy including free and fair trade, and taking advantage of the possibilities that space offers for the security of the Union and its Member States. In specific cases, that objective requires the requisite conditions for eligibility and participation to be set, to ensure the protection of the integrity, security and resilience of the operational systems of the Union. That should not undermine the need for competitiveness and cost-effectiveness. In the evaluation of legal entities subject to control by a third country or third country entity, the Commission should take into account the principles and criteria provided for in Regulation (EU) 2019/452 of the European Parliament and of the Council.*» (para 60 of the Preamble)

18. See Art. 18 in EU Regulation 2021/694 (Digital Europe), Art. 22 in EU Regulation 2021/695 (Horizon Europe), Art. 9 in EU Regulation 2021/697 (European Defense Fund), Art. 22 in EU Regulation 2023/588 (Secure Connectivity).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3. CONTRIBUTION OF NEW SPACE TO EUROPEAN SPACE DEFENSE EFFORT FROM AN INTERNATIONAL SPACE LAW PERSPECTIVE

The subjection of non-governmental entities, including industrial companies, to international space law is a complex process. Firstly, because the source of international space law, namely the United Nations treaties, is not directly applicable to non-governmental entities. The treaties generate rights and obligations for States parties, so does international customary law. This is the reason why national space legislation play such an important role in making the principle applicable to outer space effective, considering the growing importance of non-governmental space activities. Secondly, major concepts as featured in the treaties are actually not applicable to non-governmental entities. For instance, compliance with the UN Charter cannot be expected from a private company or an individual. Likewise, the question stands whether the concept of '*peaceful use*' or '*peaceful purposes*' is or not legally relevant when it comes to the non-governmental activities. In the context of international law, 'peaceful' can either mean 'non-military' or 'non-aggressive'. The reference to international peace is also used in different provisions, calling States parties either to act positively in favour of peace[19], or to refrain from acting in a non-peaceful manner[20]. A third use of the 'peaceful' adjective in international space law is to circumscribe the scope of mechanisms of international cooperation[21]. Whether one opts for the 'non-military' meaning, or for the 'non-aggressive' meaning of the term, it cannot be applicable to non-governmental entities which, by definition, remain subject to their national law and stranger to any international obligations, such as those provided for by the United Nations Charter. Hence, the acts of non-governmental entities cannot be considered as 'peaceful' or 'non-peaceful', but their lawfulness is determined by reference to applicable national law.

Things may get a bit trickier with the rise, after the Cold War, of a new kind of private companies providing armed combat services (Private Military Company, or PMC) to governments. This privatization of armed forces, either for national Defense purposes, or extended to general or specific security services, has been observed all over the world. While the line can be drawn between the supply of security services and/or equipment on the one hand, and actual operative combat missions, on the other hand (mercenaries), the active voluntary involvement of private companies in internal or international conflicts has blurred the border between common military activities and non-governmental activities.

19. See Article III of the United Nations Treaty on Principle governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and other Celestial Bodies, done on January 27, 1967 (1967 UN Outer Space Treaty).

20. See Article IV of the 1967 UN Outer Space Treaty.

21. See Article IX and Article XI of the 1967 UN Outer Space Treaty.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

The prohibition of military activity in the 1967 UN Outer Space Treaty actually refers to «*the establishment of military bases, installations and fortifications, the testing of any type of weapons and the conduct of military manoeuvres on celestial bodies*». This is in addition to the prohibition of nuclear weapon, or any other kind of weapons of mass destruction, to be placed in outer space.

The term '(military) manoeuvres' can be found in the definition of 'military operation' as inducted by the International Criminal Court[22] from the *Travaux préparatoires* of the Protocol Additional to the Geneva Conventions of August 12, 1949, and relating to the Protection of Victims of International Armed Conflicts (Protocol I), as adopted on June 8, 1977. This definition of 'military operation' reads as follows: «*a movement of attack or Defense by armed forces*». The Court goes on: «*This implies that 'military operations' are operational-level concept that encompasses attacks as well as other types of military actions such as maneuver, securing the area, intelligence gathering that support or enable prosecution of specific offensive or defensive movements in hostilities*». According to these elements of definition and to the wording of the 1967 UN Outer Space Treaty, military research and development in outer space, including on celestial body would, *per se*, not be prohibited. Also, the criterion of 'movement of attack or Defense by armed force' seems to imply a restrictive definition excluding the involvement of non-governmental actors, at least non-PMC.

Therefore, the field of action for industry, including New Space, in the domain of Defense and security technologies and application can be seen as quite vast. From the development of active Defense systems onboard spacecraft to research on lunar minerals applications, any industry may potentially be authorized by the competent national authority to carry on Defense-related activities. And this industrial market is now accessible to small enterprises with the funding of their government.

Now, the new role of private space industry in Defense industry comes with both benefits and risks. A powerful illustration of this is the supply, by SpaceX to Ukraine, of internet services through the StarLink system during the current war against Russia. Having favourably responded to the request by the Ukrainian government for access to StarLink to ensure the continuity of internet connection on its territory, SpaceX (and singularly its CEO Elon Musk) expressed concern after the use of its services to operate military drones and its intention to prohibit any military use from then on[23]. What appeared as a second thought from Elon Musk could be explained by the poor assessment, by the SpaceX-leader, of the consequences of having its satellite constellation regarded as part

22. International Criminal Court, *Amicus Curiae Observations pursuant to Rule 103 of the Rules of Procedure and Evidence*, in case The Prosecutor v. Bosco Ntaganda, September 18, 2020, No.: ICC-01-04-2/06 A2

23. See REUTERS 09/02/2023: https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/spacex-curbed-ukraines-use-starlink-internet-drones-company-president-2023-02-09/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

of an operational weapon system. A line that SpaceX was not ready to cross[24], likely for several reasons, including commercial stakes.

The curbing position of SpaceX at the beginning of 2023 was also a response to the threats issued by the Russian Government, in September 2022, against the StarLink system for supporting the Ukrainian resistance effort.

> «*We would like to underline an extremely dangerous trend that goes beyond the harmless use of outer space technologies and has become apparent during the events in Ukraine. Namely, the use by the United States and its allies of the elements of civilian, including commercial, infrastructure in outer space for military purposes. It seems like our colleagues do not realize that such actions in fact constitute indirect involvement in military conflicts. Quasi-civilian infrastructure may become a legitimate target for retaliation. Actions of the Western countries needlessly put at risk the sustainability of peaceful space activities, as well as numerous social and economic processes on Earth that affect the well-being of people, in particular in developing countries. At the very least, this provocative use of civilian satellites is questionable under the Outer Space Treaty, which provides for the exclusively peaceful use of outer space, and must be strongly condemned by the international community.*»[25]

This happened at the very time SpaceX was demanding the US Government to take over the corresponding financial charge of the internet services supply. In October 2022, the US Department of Defense released the *National Defense Strategy*, where the following statement can be found:

> «*We will increase collaboration with the private sector in priority areas, especially with the commercial space industry, leveraging its technological advancements and entrepreneurial spirit to enable new capabilities.*»

Despite SpaceX affirmation of the peaceful purpose of its satellite constellation, it is clearly expected to be part to a whole capacity of resilience for national Defense purposes. The inclusion of New Space companies in the military realm, while bringing the benefit of a strong procurement chain, may also have an important impact on their commercial image and beyond that, on their customers. In a world subject to constant (re)polarization, being associated to strategic national interests is not without consequence. On the other hand, the Ukrainian episode has been a unique opportunity for Elon Musk to demonstrate

---

24. «*SpaceX's Starlink satellite internet service, which has provided Ukraine's military with broadband communications in its defense against Russia's military, was «never never* (sic) *meant to be weaponized,» Gwynne Shotwell, SpaceX's president and chief operating officer, said during a conference in Washington, D.C.*» (REUTERS, op. cit.)

25. statement by the Head of the Russian Delegation, K.V. Vorontsov, at the second session of the Open-Ended Working Group established pursuant to UNGA resolution 76/231 (12 September 2022) – unofficial translation

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

the importance of relying on several critical services provider. A call for redundancy that has also been highlighted in the US *National Defense Strategy* 2022.

4. CONTRIBUTION OF NEW SPACE TO EUROPEAN SPACE DEFENSE EFFORT FROM AN INTERNATIONAL EXPORT CONTROL PERSPECTIVE

The «*New Frontier*» was the political slogan used by U.S. Pres. John Fitzgerald Kennedy to describe the numerous challenges faced by the United States in the 60's – «*and beyond that frontier the uncharted areas of science and space*».

More recently in 2019, the French Minister for the armed forces (then expressly renamed «Air and Space Forces») had defined space as being «a major stake» for its strategic independence and a «new front» to defend.[26]

From Earth observation data, telecommunications, mapping services, monitoring of natural and environmental risk, to border surveillance and defense, major economies have grown increasingly reliant upon space-based technologies for its domestic economy and national security. Meanwhile, so have the interdependency and interconnection between the civil, commercial and national security space sectors.

In the same time, space technologies that were once the exclusive province of governments and States, are now developed by new commercial actors using disruptive technologies and faster-moving innovation cycles.

This new paradigm is reflected in several ways. Today's global commercial space sector includes i) a significant increase in the number of states with space capabilities and programs in all continents, ii) a wide range of private actors from large corporations to small and medium start-ups and iii) an important variety of space applications, from micro launchers to mega constellations of LEO satellites, on-orbit services and in-space manufacturing, exploitation of space resources or space tourism.[27]

Since the start of the space age, rockets and space launch vehicle are without a doubt the most prominent example of dual-used technology that could be used for both civil or scientific and military purposes.[28]

The fast development of dual-use technologies such as small and micro launcher for small satellites or space launch vehicle combined with the possible economic restructuring of the global space sector could pose safety and proliferation risks concerning production facilities and know-how exploited for illicit

26. Space Defense Strategy published by French Minister for the armed forces in November, 2019

27. Riding the exponential growth in space, available at Future of the space economy | Deloitte Insights

28. See for instance the V-2 rocket, the forerunner of modern space rockets and long-range missiles.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

procurement activities[29] which may lead at the same time to «*a frontier of unknown opportunities and perils*».

The level of export control general awareness should be raised in the small and start-up companies composing the European New Space ecosystem regarding the potential restrictions imposed on the export of their products and services. Failure to comply with export control regulations can result in sanctions, commercial losses and reputational damage. Industry needs to develop strategies to comply with these regulations, while adapting to the changing global commercial and political landscape.

Space activities by the utilisation of dual-use items or goods might be labelled as military and relegated *inter alia* to the United States export control list (the Commerce Control List), which includes the International Traffic in Arms Regulations (ITAR) and the Export Administration Regulations (EAR), on the U.S. space industrial base (1), the EU export control regime (2) and the different multilateral export control regimes (3).

4.1. The international impact of the U.S. policy & regulation

The Bureau of Industry and Security (BIS) of the U.S. Department of Commerce is responsible for implementing and enforcing the EAR which regulates the export of most commercial items (including commodities, software and technology) and/or dual-use items.[30]

BIS aims for advancing U.S. national security, foreign policy, short supply and economic objectives by ensuring an effective export control and treaty compliance system and promoting continued U.S. strategic technology leadership.[31]

Dual-use export license and other additional requirements issued by BIS must be satisfied according to the situation, item's technical characteristics, destination, end-use, and the end-user, and other activities of the end-user.

License policy is set out by the International Traffic in Arms Regulations (ITAR) for U.S. exports on defense articles according to an established list[32] and the final destination or the end-user.

As soon as the item is transported outside of the United States, it is considered as exported, no matter how it has been transported (regular mail, airplane, uploaded/downloaded etc.).

Therefore, considering the interconnection and interdependency of the global space sector, the United States may limit or subject to license the re-export of European space products which contain or use certain U.S. origin technology or

29. BROCKMANN K. And RAJU N. In SIPRI Oct. 2022 «*NewSpace and the Commercialization of the Space Industry: Challenges of the Missile Technology Control Regime*»

30. Export Administration Regulations (15 CFR Parts 730-774)

31. U.S. SPACE INDUSTRY «DEEP DIVE» ASSESSMENT: IMPACT OF U.S. EXPORT CONTROLS ON THE SPACE INDUSTRIAL BASE, Feb. 2014 file (doc.gov)

32. The United States Munitions List

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

intellectual property in its products or production processes, that fall within the scope of the ITAR regulations.

In that sense, different licensing requirements exist for re-exports of items which contain only a portion of controlled U.S. content, on the basis of the so-called *de minimis* and foreign direct product rules.[33]

The extraterritorial application of the U.S. export control regulation along with its leadership in many critical technologies, provides Washington with a significant leverage impact over global technology trade that it is now using against China in particular in the areas of advanced semiconductor manufacturing, artificial intelligence, quantum technologies and solar photovoltaic equipment, vital to determining tomorrow's economic and military balance.[34]

Despite its economic and national security relevance, industry and several U.S. agencies' studies pointed out that since most space technologies are dual-use, their unilateral control under the ITAR / EAR has also affected U.S. competitiveness in the international space market by encouraging other nations, in many cases U.S. allies, to increase their own space capabilities with «ITAR-free» items that now market globally and hence «did not protect the technical advantages of the U.S. military, intelligence services and economy.»[35]

It has also been considered that the U.S. export-control, as a protectionist regime that should be used as part of a «coherent economic and national security policy»[36]. In the contrary it may prevent U.S. companies from providing services in the defense, aerospace and intelligence industry.[37] Also, part of the U.S. industry «urged BIS to tailor narrowly any export controls on emerging technologies»[38] to «foundational technologies», i.e. those that «poses a national security threat to the United States.»[39]

The strategic competition for the control of technology is becoming increasingly a battleground between the United States and China with the U.S. restricting trade in key technologies with China and pushing EU member states to

---

33. For the application of «*de minimis*» rule governing which products manufactured outside the U.S. But incorporating U.S. Content fall within the U.S. Export control regulations, see § 734.4 EAR

34. THE POWER OF CONTROL: HOW THE EU CAN SHAPE THE NEW ERA OF STRATEGIC EXPORT RESTRICTIONS Tobias Gehrke, Julian Ringhof May 2023

35. U.S. Department of Commerce, Bureau of Industry and Security, Defense Industrial Base Assessment: U.S. Space Industry, August 2007, pp. xi.

36. Paul K. KERR, Christopher A. CASEY «The U.S. Export Control System and the Export Control Reform Act of 2018», Congressional Research Service June 7, 2021

37. Michael E. LEITER et al., «Tightened Restrictions on Technology Transfer Under the Export Control Reform Act,» (September 11, 2018), available at https://www.skadden.com/-/media/files/publications/2018/09/tightened-restrictions on-technology-transfer/tightenedrestrictionsontechnologytransferunderthee.pdf; Peter Flanagan et al., «Export Control»

38. «Industry groups call on BIS to narrowly apply new export controls,» Inside U.S. Trade (January 15, 2019)

39. Identification and Review of Controls for Certain Foundational Technologies,» 85 Federal Register 52934, August 27, 2020.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

follow its lead. Therefore, in order to be effective, export control regimes need to be coordinated as extensively as possible at multilateral or international level.

4.2. The international impact of the EU export control regime

While the Lisbon Treaty explicitly confirms that national security remains the sole responsibility of each Member State,[40] the European Union has exclusive competence regarding the common commercial policy[41]. The European regulation on the export of dual-use goods and technologies has then to address both principles.

Regulation (EU) 2021/821[42] governs the EU's export control regime within and outside the EU based on uniform principles, particularly in respect with the harmonisation of freedom of competition, export policy and non-proliferation efforts guided by major national security interests.

In this sense, this Regulation has drawn up in its Annex I a common list of dual-use equipment and technologies subject to export controls, which includes space-related technologies.

Furthermore, the Members Sates shall retain national competence by prohibiting or imposing authorisation requirement on the export of dual-use items for reasons of «*public security, including the prevention of acts of terrorism, or for human rights considerations*.» or if there are grounds for suspecting that those items may be used for military purposes.

In any case, Member States shall comply with European rules on transparency, confidentiality, freedom of competition, non-discrimination and the notification of the requirements to the European Commission.

The implementation of this particular regime shall also balance the interests of the private sector and the industry, with the continued development of transparent guidelines and a comprehensive general export authorisations for low-risk exports or large projects in order to reduce administrative burden on companies and in particular to SMEs and start-ups in the wider commercial space industry and arms manufacture.

Export controls can also create barriers to entry for new actors in the space sector, as they have to comply with complex regulations and obtain the necessary licenses, which can hamper their growth and competitiveness on the global market.

In this uncertain and complex environment with the Covid-19 Crisis and the war in Ukraine, it has become increasingly important for European actors to defend their own economic sovereignty and access to sensitive and emerging

40. Article 4 Treaty of the European Union

41. Article 3 of the Treaty on the Functioning of the European Union (TFEU)

42. Regulation (EU) 2021/821 of 20 May 2021 setting up a Union regime for the control of exports, brokering, technical assistance, transit and transfer of dual-use items

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

technologies whilst taking into account that the development of a too restrictive export-control regulation should not lead to the weakening of the domestic industry.

4.3. The multilateral export control regimes

The Member States and/or the European Union in its own capacity are members of the Australia Group, the Wassenaar Arrangement, the Missile Technology Control Regime and the Nuclear Suppliers Group – the four major international export control regimes.

Thus, the list of dual-use items contained in the Annex of Regulation (EU) 2021/821 implements internationally agreed dual-use controls, including the Australia Group[43], the Missile Technology Control Regime (MTCR)[44], the Nuclear Suppliers Group (NSG)[45] and the Wassenaar Arrangement[46].

These multilateral agreements and particularly the MTCR are notably challenged by the eruption of the war in Ukraine, given most of the Western countries', Ukraine's and Russia's membership and antagonism.

More generally, these above instruments and regulations – necessary for promoting secure cooperation between nations and guaranteeing protection of sensitive technologies, can have an impact on international collaboration in the space sector. Enhancing strict controls can hinder the exchange of knowledge and technology, therefore limiting the potential for collaboration and innovation.

A special attention should also be drawn to the global supply chain for space-related products and services. Companies may need to source components from compliant suppliers, or find alternative solutions to meet customer requirements which can lead to an increase in costs and limit the availability of certain technologies.

Apart from dual-use export control regulations, other controls such as the screening regulations on foreign direct investments may have an effect on the New Space economy.

---

43. The Australia Group established in 1985, is an informal group of countries that are committed to combating the proliferation of chemical and biological weapons.

44. The MTCR is a multilateral export control regime that brings together 35 missile technology supplier states to restrict proliferation of missiles and to enhance the coordination of their controls on exports of missiles, unmanned aerial vehicles and related dual-use goods and technologies.

45. The Nuclear Suppliers Group is a group of nuclear supplier countries that seeks to contribute to the non-proliferation of nuclear weapons through the implementation of two sets of Guidelines for nuclear exports and nuclear-related exports.

46. See Wassenaar Arrangement, Control Lists, available at: https://www.wassenaar.org/control-lists/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

5. CONTRIBUTION OF NEW SPACE TO EUROPEAN SPACE DEFENSE EFFORT: THE RELEVANCE OF FOREIGN DIRECT INVESTMENT REGULATION

The New Space ecosystem is increasingly funded by private investors and venture capital investors (with a rising number of new entrants) including private-equity and hedge funds and also mergers and acquisitions operations pouring large amounts of capital, rather than traditional funding such as bank loans and private equity firms. Another important source of funding is also represented in the form of public market capital.[47]

Venture capital firms, usually consist of groups of investors that invest in start-up, early stage, and growth companies with high growth potential and acknowledging a high level of risk in exchange of potential high returns.

In this effervescent environment, cross-border transaction and/or participation from foreign companies and funds are becoming more and more common attracting interest and funding for Low Earth Orbit applications such as small-satellite-constellation, including for example, telecommunications and Earth observation.[48]

Significantly, the United Kingdom is stated as the leading destination for space investment in Europe —and second internationally behind the US— since 2015, receiving 17% of global investment [49] and India is also pushing to liberalise its foreign direct investments («*FDI*») policy for the space sector.[50]

Under European Screening Regulation, a foreign direct investment is defined as:

> «*An investment of any kind by a foreign investor aiming to establish or to maintain lasting and direct links between the foreign investor and the entrepreneur to whom or the undertaking to which the capital is made available in order to carry on an economic activity in a Member State, including investments which enable effective participation in the management or control of a company carrying out an economic activity*;»[51]

---

47. BryceTech, Start-Up Space: Update on Investment in Commercial Space Ventures 2022 (BryceTech: Alexandria, VA, 2022)

48. A different space race: Raising capital and accelerating growth, Nov. 16, 2022 | https://www.mckinsey.com/industries/aerospace-and-defense/our-insights/a-different-space-race-raising-capital-and-accelerating-growth-in-space

49. Expanding frontiers: The down to earth guide to investing in space, PwC May 2023 (p. 14) and BryceTech, Start-Up Space: Update on Investment in Commercial Space Ventures 2022

50. ISRO working to bring more foreign investment into space industry, https://telecom.economictimes.indiatimes.com/news/portal-in-portal/satcom/isro-working-to-bring-more-fdi-into-space-industry-chairman-s-somanath/104284010?redirect=1

And see in that sense, the MoU signed with the French Aerospace Industry Association GIFAS end of September.

51. Art. 2 of Regulation (EU) 2019/452 Of the European Parliament and of the Council of 19 March 2019 establishing a framework for the screening of foreign direct investments into the Union.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

In accordance with Article 63 of TFEU which prohibits all restrictions on the movement of capital and payments between Member States, as well as between Member States and third countries unless justified restrictions largely confined to capital movements related to third countries (art. 64 TFEU), this 2019 Regulation provides a very flexible framework allowing Member States to set up – or not, a filtering mechanism (Art. 3.1):

> «*In accordance with this Regulation, Member States may maintain, amend or adopt mechanisms to screen foreign direct investments in their territory on the grounds of security or public order.*»

Nevertheless, provided that a Member State opts to set up a filtering mechanism, it must comply with certain rules, which are quite *natural* under European Union law such as: rules on transparency of timeframes, screening conditions and procedures, confidentiality, possibility of appeal, non-discrimination between third countries and the notification of the mechanism to the European Commission.

In addition, this Regulation establishes a cooperation mechanism enabling Member States and the Commission to exchange information and express their concerns regarding certain investments. Similarly, the Commission will be able to issue opinions when an investment appears to pose a threat to the security or public order of more than one Member State, or when the investment is likely to affect a project or program of interest to the European Union as a whole (art. 1).

The definition provided by this Regulation emphasizes on the two characteristics of foreign direct investment that distinguish it from portfolio investment, which is generally more speculative (a portfolio usually refers to an investment on bonds, stock, real-estate...), a medium / long-term investment and the investor's intention to participate in the governance and/or management of the target company.

This Regulation includes a list of four factors that may be taken into consideration by Member States or the Commission in order to determine whether a foreign direct investment is likely to affect security or public order: critical infrastructure, critical technologies, security and supply of essential inputs, access to sensitive information and more specifically among the critical infrastructures technologies, aerospace and defense sectors and dual-use items.

The previous parliamentary discussions revealed that only 19 Member States had foreign investment control regimes on their own territory. This lack of harmonisation created a point of vulnerability for the European Union, as Member States with no foreign investment control regime on their territory constitute points of entry for foreign investors into the European economy, whose objectives may not be compatible with the interests of the European Union itself and its programs of common interest.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

The Commission's first report on investment control was published on November 23, 2021[52] and reports 265 foreign investment notifications received by the Commission between October 2020 and June 2021 on which the Commission is now entitled to issue an opinion, and over 400 as of November 2021. More than 80% of the notifications received by the Member States have been approved. In its report, the Commission pointed out that 9 Member States still have no foreign investment control regime on their territory, while 7 other States have filtered 1,793 files, with only 7 operations rejected (2% of the balance). Only 5 countries (France, Germany, Italy, Spain and Austria) concentrated and forwarded more than 90% of the notifications to Brussels. The next evaluation of the existing FDI Screening Regulation by the Commission is expected to be presented by the end of 2023.[53]

If we take the example of French legislation, financial and economic relations between France and other States are, in principle, unrestricted. As an exception, a prior authorization procedure has been set up to allow competent authorities to monitor and control any regulated investment in a limited number of sectors, i.e. those considered as «*liable to jeopardise national defence interest*» as well as those involving «*the research into and production or sale of weapons, munitions, explosive powders and substances*» (by acquisition of capital or voting rights).[54] In addition, it covers research and development activities relating to a list of critical technologies and dual-use items and technologies, particularly when investments are intended to fund business activities in the national defense sector.

In this event, the authorisation request should be submitted to the Ministry of Economy – by either the foreign investor or, in the event the proposed investment involves one or more foreign investors who belong to a chain of control, one of the members of the chain of control, in order to allow State's controls in the case of successive participations or indirect control.

In 2022, most screened investments (65,8%) were realized by non-European controlling investor mainly composed by the United Kingdom, the United States and Canada and within the European Union and European Economic Area by investors located in Germany, Luxembourg and Italy.[55] The majority of the ultimate investors were financial investors (47,4%), more than industrial (39%) and individuals (13,6%).

---

52. Report no COM(2021) 714 final, Nov. 23, 2021 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0714

53. Screening of foreign direct investments (FDI) – evaluation and possible revision of the current EU framework, https://policy.trade.ec.europa.eu/consultations/screening-foreign-direct-investments-fdi-evaluation-and-possible-revision-current-eu-framework_en

54. Pursuant to article L. 151-3 of the French Monetary and Financial Code, any regulated investment is subject to the prior authorisation of the Minister of Economy.

55. Foreign Investment Screening in France Annual Report 2022 Centre de traduction du ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique – Dossier n° 0566-23 du 11/09/2023

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Taking into account the context of the Covid-19 health crisis, France government has reinforced its protection and screening on sensitive sectors by lowering the threshold for controlling foreign investments in France from 25% to 10% of the acquisition of voting rights in French companies engaged in sensitive activities related to public safety, public order and national defense interests and whose shares are admitted to trading on a regulated market.[56]

Italy has followed the same path with the so-called «Golden Power», establishing since 2012[57] a foreign control investments regime, mainly non-European, in a number of strategic, technological and military sectors. This regime originally concerned the defense and national security, energy, transport and telecommunications sectors and has then been extended to an ever-growing list deemed sensitive, such as banking and insurance sectors.

Establishing a comprehensive legal framework means striking a complex balance between opening up to foreign investors and fostering a competitive industry while respecting the national's sovereign interests, in particular its industrial and internal security policies for which a costs/benefits analysis is required to mitigate the administrative burden with an eye to resource efficiency.

In sum, the balance between opportunities and threats.

6. CONCLUSION

Space lawyers are used to think in terms of 'opportunities v. threats'. They are acquainted to the double-sided impact of the development of space technology, of space economy. Their constant challenge is to come up with interpretations, solutions, proposals for new rules, which enhance the benefit of such development, while mitigating its negative effect.

It is certainly true for every lawyer, but the pace of space is high, and nowadays, it rules the whole world. In the Defense and Security area, technological and economic changes are also tangible. The New Space brings new opportunities, new partners, new methods of work, a new culture. But it also raises new issues on the place and the role of non-governmental actors in international relations, policies, in the expression of State's sovereignty.

In terms of procurement policy, we feel the need to adapt.

> *«Because commercial technologies are developed for mass market, the barrier for adoption is much lower as compared to bespoke defense-specific technologies. In the Ukraine case, hospitals, schools, and forces were able to take full advantage of the technological tool without heavy upfront training. […] It is imperative that*

56. Decree no. 2020-892 of July 22, 2020 extended by Decree n°2022-1622, Dec. 23rd 2022.

57. Organized by an amended decree-law no. 21 of March 15, 2012 (ratified by a law no. 56 of May 11, 2012) and amended by Decree No. 133/2022

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

we act swiftly to update our procurement and response systems as more private companies own the development and deployment of critical technology.»[58]

But at a more general level, the involvement of a company like SpaceX, or Google, in international conflicts to which space adds a new dimension, making every part of a territory accessible by sight, or by communication, may be a game changer. And the authority of the State over those new actors has always been and will remain the key of our future.

7. BIBLIOGRAPHY

7.1. Books

Cologne Commentary on Space Law: Outer Space Treaty, Volume 1, HOBE, SCHMIDT-TEDD & SCHROGL Ed., BWV Verlag, 2017.

McGill Manual on International Law Applicable to Military Uses of Outer Space | Vol. I – Rules, JAKHU & FREELAND Ed. McGill Centre for Research in Air and Space Law, 2022.

BLOUNT, P. J., *Reprogramming the World: Cyberspace and the Geography of Global Order*, E-International Relations Publishing, 2019.

CHECHILE, I., *NewSpace Systems Engineering*, Springer, 2021.

7.2. Legal journals, scientific publications, conferences, reports

BROCKMANN, K. and RAJU, N., *NewSpace and the Commercialization of the Space Industry: Challenges of the Missile Technology Control Regime*, SIPRI Oct. 2022.

GEHRKE, T. and RINGHOF, J., *The power of control: how the EU can shape the new era of strategic export restrictions,* May 2023.

LEITER, M. et al., Tightened Restrictions on Technology Transfer Under the Export Control Reform Act, September 11, 2018.

KERR, P. And CASEY, A., *The U.S. Export Control System and the Export Control Reform Act of 2018*, Congressional Research Service June 7, 2021.

NARDON, L., *New Space : L'impact de la révolution numérique sur les acteurs et les politiques spatiales en Europe*, IFRI, 2017.

58. JAYANTA, Amritha, *Starlink and the Russia-Ukraine War: A Case of Commercial Technology and Public Purpose?*, in International Security Program, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, March 9, 2023

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

7.3. Newspaper articles

— The India Times: *ISRO working to bring more foreign investment into space industry: Chairman S Somanath, October 3rd, 2023*
— Inside U.S. Trade: *Industry groups call on BIS to narrowly apply new export controls*, January 15, 2019

7.4. Legislation, treaties, conventions, etc.

— Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and
— Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies (General)
— Assembly resolution 2222 (XXI), annex) —adopted on 19 December 1966, opened for signature on 27 January 1967, entered into force on 10 October 1967;
— The Wassenaar Arrangement on Export Controls for Conventional Arms and
— Dual-Use Goods and Technologies —adopted on on 19 December 1995

7.4.1. European Union Law:

— Council Regulation (EC) No 428/2009 of 5 May 2009 setting up a Community regime for the control of exports, transfer, brokering and transit of dual-use items.
— Regulation (EU) 2019/452 of the European Parliament and of the Council of 19 March 2019 establishing a framework for the screening of foreign direct investments into the Union.
— Regulation (EU) 2021/696 of the European Parliament and of the Council of 28 April 2021 establishing the Union Space Programme and the European Union Agency for the Space Programme and repealing Regulations (EU) No 912/2010, (EU) No 1285/2013 and (EU) No 377/2014 and Decision No 541/2014/EU.
— Regulation (EU) 2021/697 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2021 establishing the European Defence Fund and repealing Regulation (EU) 2018/1092.
— Regulation (EU) 2021/821 of the European Parliament and of the Council of 20 May 2021 setting up a Union regime for the control of exports, brokering, technical assistance, transit and transfer of dual-use items.
— Regulation (EU) 2023/588 of the European Parliament and of the Council of 15 March 2023 establishing the Union Secure Connectivity Programme for the period 2023-2027.
— Treaty on European Union, article 4.
— Treaty on the Functioning of the European Union, Article 3.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

7.4.2. France:

— Article L. 151-3 of the French Monetary and Financial Code.
— Decree no. 2020-892 of July 22, 2020 extended by Decree n°2022-1622, Dec. 23rd 2022.

7.4.3. Italy:

— Amended decree-law no. 21 of March 15, 2012 (ratified by Law no. 56 of May 11, 2012) and amended by Decree No. 133/2022.

7.4.5. US Legislation:

— (US) Export Administration Regulations (15 CFR Parts 730-774).

7.5. Official documents from national/international institutions or organizations

— (EU) Council Decision (CFSP) 2021/698 of 30 April 2021 on the security of systems and services deployed, operated and used under the Union Space Programme which may affect the security of the Union, and repealing Decision 2014/496/CFSP.
— (EU) Consultation on Screening of foreign direct investments (FDI) – evaluation and possible revision of the current EU framework.
— (EU) Report no COM(2021) 714 final, Nov. 23, 2021.
— (France) Foreign Investment Screening in France Annual Report 2022, Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique – Dossier n° 0566-23 du 11/09/2023.
— (France) Space Defence Strategy, French Minister for the armed forces, November 2019.
— (US) Department of Commerce, Bureau of Industry and Security, Defense Industrial Base Assessment: U.S. Space Industry, August 2007, pp. xi.
— (US) Federal Register 85FR52934, Identification and Review of Controls for Certain Foundational Technologies, August 27, 2020.
— (US) The United States Munitions List.
— (US) U.S. Space Industry «Deep Dive» Assessment: Impact of U.S. Export Controls on the space industrial base, Feb. 2014.
— (US) Tenets of Responsible Behavior in Space, Secretary of Defence, July 2021.
— (US) Introduction to U.S. Export Controls for the Commercial Space Industry) 2nd edition (2017), Department of Commerce & Federal Aviation Administration.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

7.6. Websites, databases, and other sources

— https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_175419.htm
— https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-space-policy/eu-space-programme_en
— The Australia Group: The Australia Group (dfat.gov.au)
— The Missile Technology Control Regime: https://www.mtcr.info/
— The Nuclear Suppliers Group: https://www.nuclearsuppliersgroup.org/
— A different space race: Raising capital and accelerating growth, Nov. 16, 2022
— https://www.mckinsey.com/industries/aerospace-and-defense/our-insights/a-different-space-race-raising-capital-and-accelerating-growth-in-space
— BryceTech, Start-Up Space: Update on Investment in Commercial Space Ventures 2022 (BryceTech: Alexandria, VA, 2022):
— https://brycetech.com/reports/report-documents/Bryce_Start_Up_Space_2022.pdf
— Expanding frontiers: The down to earth guide to investing in space, PwC May 2023 (p. 14): https://www.strategyand.pwc.com/uk/en/reports/expanding-frontiers-down-to-earth-guide-to-investing-in-space.pdf
— Riding the exponential growth in space https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/aerospace-defense/future-of-space-economy.html

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

OBJETO Y FINES DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA: ALCANCE NORMATIVO

PURPOSE AND MISSION OF THE SPANISH SPACE AGENCY: REGULATORY SCOPE

Dr. D. Efrén Díaz Díaz[1]
Abogado. Responsable de las Áreas de Tecnología y Derecho Espacial del Bufete Mas y Calvet.
Secretario General de la Asociación Española de Derecho Aeronáutico y Espacial.

www.efrendiaz.es

efrendiaz@mascalvet.com

1. Doctor en Derecho por la Universidad de Navarra. Delegado de Protección de Datos en Europa en sectores financiero, legal, sanitario, geoespacial y educativo.Especialista en Derecho Administrativo, Tecnológico y Geoespacial. Máster Internacional Universitario en *Protección de Datos*, *Transparencia y Acceso a la Información* (Universidad San Pablo CEU). Codirector del Curso de Postgrado Especialista en Derecho Aeronáutico y Espacial. Universidad Pontifica de Comillas. Facultad de Derecho. Miembro del Grupo de Trabajo de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE). Experto *INSPIRE Maintenance and Implementation* en la *Infrastructure for Spatial Information in the European Community* (European Comission). «EU Data Spaces» Working Group. ISO/TC 211, Geographic information. Spain Member (CIB Resolution 2022-27).

Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial Nº3 | DICIEMBRE 2023 |oja.observatoriojuridico@gmail.com
Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Sumario: 1. PRELIMINAR. 2. MARCO NORMATIVO DEL ESTATUTO DE LA AGENCIAL ESPACIAL ESPAÑOLA. 2.1 Estatuto de la Agencial Espacial Española. 2.2 Análisis y alcance de la regulación espacial española. 3. OBJETO DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA. 3.1 Utilización del espacio en beneficio, conocimiento y seguridad de la sociedad española. 3.1.1 Art. I del Tratado del Espacio Ultraterrestre: exploración y utilización. 3.1.2 Art. II del Tratado del Espacio Ultraterrestre: no apropiación. 3.1.3 Art. III del Tratado del Espacio Ultraterrestre: uso pacífico. 3.1.4 Art. VI del Tratado del Espacio Ultraterrestre: responsabilidad por daños espaciales. 3.1.5 Art. VIII del Tratado del Espacio Ultraterrestre: Registro de objetos espaciales. 3.2 Establecimiento, fomento y coordinación de la investigación, el desarrollo tecnológico e industrial y la innovación. 4. LOS FINES GENERALES Y ESPECÍFICOS DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA. 4.1 Fines generales de la AEE. 4.2 Fines específicos de la AEE. 4.2.1 Fin general: La investigación, el desarrollo y la innovación. 4.2.1.1 Fin específico: Promover, en el ámbito europeo e internacional, la excelencia de la ciencia, la innovación y la tecnología españolas relacionadas con el espacio (art. 2.3.b). 4.2.1.2 Fin específico: Promover y coordinar laboratorios y establecimientos técnicos dedicados al desarrollo tecnológico en el sector espacial que pudieran estar asociados a la Agencia (art. 2.3.h). 4.2.1.3 Fin específico: Fomentar la investigación en el ámbito espacial y asegurar la publicación de trabajos científicos en la materia (art. 2.3.i). 4.2.2 Fin general: Seguridad Nacional. 4.2.2.1 Fin específico: Contribuir a la seguridad nacional y promover acciones conducentes a garantizar los objetivos de seguridad (art. 2.3.a). 4.2.2.2 Fin específico: [...] defensa en relación con el espacio marcados por la Estrategia de Seguridad Nacional, la Seguridad Aeroespacial Nacional y la Directiva de Defensa Nacional (art. 2.3.a). 4.2.3 Fin general: Aplicaciones de satélites en órbita. 4.2.3.1 Fin específico: Defender los intereses de los usuarios nacionales (art. 2.3.d). 4.2.4 Fin general: Uso de los datos provistos por satélites. 4.2.5 Fin general: Potenciación de la industria espacial nacional. 4.2.5.1 Fin específico: Promover y dinamizar el sector industrial espacial nacional (art. 2.3.c). 4.2.5.2 Fin específico: Contribuir a las políticas espaciales de los organismos internacionales de los que España es miembro (art. 2.3.g). 4.2.6 Fin general: Financiación de programas espaciales. 4.2.6.1 Fin específico: [...] responder a las exigencias de las políticas públicas en los foros internacionales y grupos de decisión en el ámbito espacial (art. 2.3.d). 4.2.6.2 Fin específico: Ejercer la representación nacional en los distintos foros internacionales del ámbito espacial, dando coherencia y apoyando los intereses de los distintos departamentos (art. 2.3.f). 4.2.7 Fin general: Seguimiento actuaciones financiadas. 4.2.7.1 Fin específico: Reforzar la necesaria coordinación para maximizar la eficiencia y eficacia de los recursos financieros disponibles (art. 2.3.e). 5. CONCLUSIONES. 6. BIBLIOGRAFÍA.

Resumen: Este análisis del objeto y fines generales y específicos de la nueva Agencia Espacial Española (AEE) incide en la importancia de conocer la regulación vigente en España, nacional, comunitaria e internacional, a fin de propiciar su mejor cumplimiento y despliegue de las competencias en materia espacial.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

El interés del presente análisis reside en ofrecer una visión pormenorizada de la regulación española vigente en relación con el objeto y fines generales y específicos de la AEE, desde la visión práctica del ejercicio de la Abogacía, y en aras del asesoramiento jurídico y la defensa de los intereses legítimos de diversos actores de la industria espacial en y desde España.
El alcance normativo analizado en este trabajo podría contribuir a que la AEE pueda dar un mayor impulso legislativo en el ámbito de sus competencias, para partir de la regulación existente en otros ámbitos con incidencia espacial, y para definir, armonizar y desarrollar una normativa espacial en España que recoja los aspectos administrativos, sustantivos y procedimentales que precisa la actividad y la industria espacial en la actualidad.

La finalidad de este análisis normativo, sistematizado a partir del objeto de la AEE y de sus fines generales y específicos, es identificar la normativa existente en el momento de creación de la AEE, para delimitar así el actual marco normativo del ordenamiento vigente con impacto directo en el ámbito espacial y ofrecer un punto de partida al Legislador y a los responsables de la AEE, así como a los interesados en el sector espacial. Su fin concreto es abordar ulteriores desarrollos de la legislación española en la materia de actividades espaciales, administración pública espacial y desempeño de sus competencias en espacio ultraterrestre, segmento terreno y en la variedad de aplicaciones y servicios espaciales.

Abstract: *This analysis of the general and specific aims and objectives of the new Spanish Space Agency (ESA) stresses the importance of knowing the current national, EU and international regulations in force in Spain, in order to promote better compliance and the deployment of competences in space matters.*
The interest of this analysis lies in offering a detailed overview of the Spanish regulations in force in relation to the general and specific aims and objectives of the ESA, from the practical perspective of the practice of law, and for the purpose of providing legal advice and defending the legitimate interests of various actors in the space industry in and from Spain.
The regulatory scope analysed in this work could help the ESA to give greater legislative impetus within the scope of its competences, to build on existing regulations in other areas with an impact on space, and to define, harmonise and develop a space regulation in Spain that includes the administrative, substantive and procedural aspects currently required by the space activity and industry.
The purpose of this regulatory analysis, systematised on the basis of the ESA's purpose and its general and specific aims, is to identify the regulations existing at the time of the creation of the ESA, in order to define the current regulatory framework of the current legislation with a direct impact on the space sector and to provide a starting point for the legislator and those responsible for the ESA, as well as for those interested in the space sector. Its specific purpose is to address further developments of Spanish legislation in the field of space activities, space public administration and the performance of its competences in outer space, ground segment and in the variety of space applications and services.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Palabras clave: Derecho Espacial, New Space, Regulación, Agencia Espacial Española, Misiones espaciales, Seguridad jurídica.

Key Words: *Space Law. New Space, Regulation. Spanish Space Agency, Space missions, Legal security.*

1. PRELIMINAR

El presente estudio tiene por finalidad el análisis del marco normativo existente en relación con el objeto y fines de la Agencial Espacial Española definidos en su Estatuto aprobado por el Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo.

El análisis y alcance de la regulación espacial española actual se realizará en primer término a partir del amplio objeto de la Agencia Espacial Española, centrado en dos cuestiones relevantes: de una parte, la utilización del espacio en beneficio, conocimiento y seguridad de la sociedad española y, de otra, el establecimiento, fomento y coordinación de la investigación, el desarrollo tecnológico e industrial y la innovación espacial.

En segundo lugar, se estudiarán los fines generales de la Agencia Espacial Española, ya que la amplitud de su alcance precisa analizar desde la perspectiva de los fines específicos la regulación espacial existente en España. Se tratará de exponer cada uno de los fines generales en su contexto regulatorio internacional y nacional para seguidamente proceder al estudio de cada uno de los fines específicos de la AEE. Se considera que de este modo se podrá ofrecer una visión de conjunto y a la vez práctica para su mejor cumplimiento y desarrollo.

Para un análisis más sistemático, en este estudio se estructurarán los fines específicos de la AEE según el siguiente enfoque, conforme a los modos seguidos por expertos europeos e internacionales: se comenzará con el fomento, ejecución y desarrollo de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, junto a las políticas de I+D+i en el ámbito espacial; seguidamente se abordará la seguridad y defensa nacional, para seguir posteriormente con las operaciones en el ámbito ultraterrestre que comprenden las aplicaciones satelitales, el uso de datos provistos por satélites, el impacto de la industria espacial y su potenciación, además de la coordinación estatal e internacional de la política espacial española y el seguimiento de actuaciones financiadas.

Se culminará la exposición con unas sucintas conclusiones sobre el análisis realizado, en el ánimo de determinar si la regulación espacial vigente en España ofrece un ordenamiento jurídico suficiente para que la Agencia Espacial Española pueda comenzar su andadura con un alto grado de seguridad jurídica como demandan los principales actores de la industria espacial.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

2. MARCO NORMATIVO DEL ESTATUTO DE LA AGENCIAL ESPACIAL ESPAÑOLA

2.1. Estatuto de la Agencial Espacial Española

El Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, ha aprobado el Estatuto de la Agencia Estatal «Agencia Espacial Española»[2], con siglas AEE, como agencia estatal dotada de personalidad jurídica pública, patrimonio y tesorería propios y con autonomía funcional y de gestión.

Se trata de un organismo público finalmente adscrito a dos Ministerios, el de Ciencia e Innovación y al de Defensa, tras la redenominación del Ejército del Aire y del Espacio[3] de España, en el ámbito del ejercicio de sus respectivas competencias, con la necesaria coordinación con los departamentos y organismos con funciones y competencias afectadas.

La AEE es clave para nuestro sector espacial, pues genera importantes oportunidades estratégicas y empleo de calidad. Con sede en Sevilla, incorporará a casi un centenar de personas, cuyo perfil será principalmente de alta cualificación y una trayectoria reconocida profesional.

Actualmente es de mucho interés que la AEE vaya a impulsar los elementos de la cadena de valor del sector espacial y que demanda nuestra práctica profesional y jurídica: desde el diseño y desarrollo de satélites y vehículos espaciales («*upstream*»), los servicios y aplicaciones para el usuario final («*downstream*»), y hasta los segmentos de lanzadores y operaciones, además del resto de *hardware*, *software*, aplicaciones y desarrollos que precisa la actividad en el espacio exterior.

El Estatuto de la Agencial Espacial Española representa un hito en la regulación espacial de España, pues su creación ha sido un *proyecto ampliamente demandado en los últimos años por todo el sector espacial español*, como ha destacado la exposición de motivos de la norma.

La AEE podrá contribuir a la ordenación de las competencias y al establecimiento de una política nacional espacial, que debiera tener una función de guía, una coordinación adecuada del sector público y del privado, tan necesaria en el sector espacial, y una unificación de la colaboración y coordinación nacional e internacional.

En diversas normas anteriores, como la Estrategia de Seguridad Nacional 2021 y, más recientemente, los Proyectos estratégicos para la recuperación y transformación económica en Aeroespacial (PERTE Aeroespacial), al igual que

---

2. Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, publicado en el Boletín Oficial del Estado (BOE), accesible en: https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/03/07/158/con

3. Real Decreto 524/2022, de 27 de junio, por el que se dispone el cambio de denominación del Ejército del Aire por la de Ejército del Aire y del Espacio, accesible en https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/06/27/524

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ahora destaca el RD 158/2023, se ha insistido en que *«El sector industrial espacial español constituye un sector estratégico en términos globales, por su peso específico en el conjunto de la producción industrial, por el papel de tracción que ejerce sobre el ecosistema innovador y otras industrias, y por su capacidad de transformación de la economía y el mercado laboral»*.

Precisamente el PERTE Aeroespacial contempló como una de las medidas fundamentales la creación de la Agencia Espacial Española, *«organismo público que se erige como la necesaria garantía de la acción estratégica, sostenibilidad, continuidad y coordinación de las distintas actuaciones y políticas impulsadas por el Gobierno en el sector espacial, hasta el momento a nivel interministerial»*, en términos de la norma que ahora aprueba su Estatuto.

De esta manera, la AEE puede tener un rol destacado en el impulso de dicha acción estratégica, ya que podrá fomentar un nuevo marco normativo que propicie en y desde España una actividad espacial de calado público y de interés privado, atractiva al despliegue de un emergente *New Space*, favorecedora de la inversión nacional e internacional, además de generadora de ecosistemas nuevos en torno a la industria espacial española de vehículos y objetos espaciales.

Asimismo, según pretende la norma que la crea, *«la Agencia Espacial Española integrará y coordinará funciones que actualmente están distribuidas en diferentes entidades y ámbitos ministeriales, aunando la representación nacional, en los foros de su competencia y aportando coordinación y apoyo a los ministerios con competencias en el ámbito espacial»*. En consecuencia, la tarea jurídica será crucial para el efectivo desarrollo del objeto de la AEE y para el cumplimiento de sus fines propios. Y aún más en la medida en que el trabajo a desarrollar tras la primera reunión del Consejo Rector de 20 de abril de 2023 abre la necesidad de abordar temas organizativos y administrativos de la nueva Agencia.

2.2. Análisis y alcance de la regulación espacial española

En el ámbito expuesto se enmarca el presente análisis de la normativa y legislación española existente y que podría ser tenida en cuenta por la AEE en el comienzo del ejercicio de sus competencias, también con el ánimo de ayudar a quienes ocupen sus responsabilidades para proveerles de un estudio que pueda contribuir a centrar líneas de actuación legislativa y normativa.

A la hora de abordar este reto sí conviene delimitar su alcance correctamente, pues no se pretende únicamente el estudio de la regulación general del espacio ultraterrestre existente, constituida hasta la actualidad principalmente por los Tratados y Principio de Naciones Unidas de los años sesenta y setenta del pasado Siglo XX[4] y por el denominado *soft law* que han conformado diversas

4. Tratados y principios de Derecho espacial de Naciones Unidas, accesibles en https://bit.ly/3WBRadI

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

leyes nacionales no españolas y las buenas prácticas de la industria espacial, también desde fuera de nuestras fronteras españolas. Además, actualmente España carece de un conjunto sistemático de normas reguladoras de actividades en el espacio ultraterrestre y las normas promulgadas se refieren a cuestiones puntuales en el ámbito institucional espacial, del registro de objetos espaciales y de la seguridad y defensa nacional.

El interés del análisis que se hace en el presente estudio reside en ofrecer una visión pormenorizada de la regulación española vigente en relación con el objeto y fines generales y específicos de la AEE, desde la visión práctica de quienes ejercemos como Abogados el asesoramiento jurídico y defensa de los intereses legítimos de diversos actores de la industria espacial en y desde España.

El alcance normativo que se analizará en este trabajo podría contribuir también a que la AEE pueda dar un mayor impulso legislativo en el ámbito de sus competencias, tanto para partir de la regulación existente en otros ámbitos con incidencia espacial, como para definir, armonizar y desarrollar una normativa espacial en España que recoja los aspectos administrativos, sustantivos y procedimentales que precisa la actividad y la industria espacial en la actualidad.

La finalidad de este análisis normativo, sistematizado a partir del objeto de la AEE y de sus fines generales y específicos, es identificar la normativa existente en el momento de creación de la AEE, para delimitar así el actual marco normativo del ordenamiento vigente con impacto directo en el ámbito espacial y ofrecer un punto de partida al Legislador y a los responsables de la AEE, así como a los interesados en el sector espacial. Su fin es poder abordar ulteriores desarrollos de la legislación española en la materia de actividades espaciales, administración pública espacial y desempeño de sus competencias en espacio ultraterrestre, segmento terreno y en la variedad de aplicaciones y servicios espaciales.

3. OBJETO DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA

El objeto de la Agencia Espacial Española se ha definido en el Estatuto de esta nueva agencia estatal. Como en todo Estatuto, la definición del objeto es un elemento constitutivo y constituyente de la agencia en cuanto que integra el sector público institucional estatal.

La Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, ha contemplado que *«Las Agencias Estatales son entidades de derecho público, dotadas de personalidad jurídica pública, patrimonio propio y autonomía en su gestión, facultadas para ejercer potestades administrativas, que son creadas por el Gobierno para el cumplimiento de los programas correspondientes a las polí-*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ticas públicas que desarrolle la Administración General del Estado en el ámbito de sus competencias»[5].

En este marco, legalmente[6] se establece que *«las agencias estatales se rigen por esta ley y, en su marco, por el estatuto propio de cada una de ellas; y el resto de las normas de derecho administrativo general y especial que le sea de aplicación»*. Por tanto, la regulación del régimen jurídico público obliga también a que los estatutos de las agencias estatales determinen *«Los objetivos a perseguir, los resultados a obtener y, en general, la gestión a desarrollar»*[7].

El RD 158/2023 al aprobar el estatuto de la AEE ha determinado su objeto en el artículo 2.1, con el siguiente alcance: *«Constituye el objeto propio de la Agencia Espacial Española la utilización del espacio en beneficio, conocimiento y seguridad de la sociedad española, el establecimiento, fomento y coordinación de todas aquellas actividades y políticas que permitan la investigación, el desarrollo tecnológico e industrial y la innovación en el ámbito espacial»*.

La amplitud del objeto de la AEE, así como la transversalidad de las cuestiones de su competencia, permiten entender la naturaleza jurídica de la nueva agencia como una institución encuadrada en y para el desarrollo de su objeto estatutario. En la práctica, como ya se vislumbra en su propia organización y en cómo se ha jerarquizado. Baste citar las principales direcciones y áreas para definir dicho alcance: Dirección General, de la que depende la Unidad de Apoyo y la denominada Oficie del Espacio y Sociedad; Dirección de Seguridad y Planificación; Dirección de Programas e Industria; Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación; y la Dirección de Usuarios, Servicios y Aplicaciones.

Para una más clara exposición de los diversos aspectos del objeto de la AEE desde una perspectiva regulatoria, se diferencia a continuación cada una de las líneas directrices con el interés de ofrecer una visión de conjunto que permita una mejor contextualización.

3.1. Utilización del espacio en beneficio, conocimiento y seguridad de la sociedad española

El primer ámbito del objeto de la AEE es la *utilización del espacio en beneficio, conocimiento y seguridad de la sociedad española*. Conviene precisar que *espacio* se refiere principalmente a *espacio ultraterrestre*, diferenciado de otras facetas como las geoespaciales o de movilidad terrestre y aeronáutica, tanto civil como militar, que ya se encuentran atribuidas a la competencia de otros organismos y entidades.

5. Artículo 108 bis de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

6. Artículo 108 ter.1 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, sobre Régimen jurídico.

7. Artículo 108 ter. 2. a) de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Dicha utilización del espacio ultraterrestre en el seno del objeto de la AEE puede vincularse al principio de objetividad general e imperio de la Ley que consagra el art. 103.1 de la Constitución española al determinar que *la Administración Pública sirve con objetividad los intereses generales y actúa de acuerdo con los principios de eficacia, jerarquía, descentralización, desconcentración y coordinación, con sometimiento pleno a la ley y al Derecho*. A ello se suma, según su apartado 2, que *los órganos de la Administración del Estado son creados, regidos y coordinados de acuerdo con la ley*, como así se ha hecho al crear la nueva agencia espacial en España y para la atención de los intereses generales de los españoles.

Esta realidad se concreta en la práctica en los aspectos del espacio ultraterrestre más importantes en la actualidad. Desde nuestra experiencia profesional podríamos mencionar los siguientes, a título enunciativo y no limitativo, pues hemos comprobado durante años que el campo espacial es dinámico y está en constante evolución, por lo que es probable que surjan nuevos aspectos y enfoques en el futuro: 1) *exploración espacial*, a través de misiones para investigar, comprender y aprovechar mejor el espacio ultraterrestre; 2) *observación de la Tierra*, principalmente a través de los diversos satélites, de mayor y menor dimensión y capacidades, para analizar la Tierra desde el espacio, con información valiosa sobre clima, recursos naturales, biodiversidad, desastres naturales y otros aspectos ambientales; 3) *comunicaciones y tecnología*, mediante satélites de comunicaciones que desempeñan un papel fundamental en la infraestructura de las comunicaciones globales, desde servicios de telecomunicaciones, televisión, navegación por satélite e Internet en áreas remotas del mundo, para mejorar la conectividad global y promover la sociedad digital; 4) *aplicaciones militares*, con satélites de reconocimiento y vigilancia que se utilizan para la recopilación de inteligencia, la monitorización de actividades militares y la seguridad nacional, entre las que destacan tecnologías espaciales para la defensa, antimisiles, la detección temprana de amenazas y la protección de activos espaciales; y 5) *comercialización del espacio*, pues las empresas privadas están invirtiendo en la construcción de cohetes incluso reutilizables, el lanzamiento de satélites comerciales para Internet de las Cosas y la innovación y el emprendimiento en el campo espacial, así como la expansión de la economía espacial.

Estos aspectos tienen además una estrecha vinculación con el denominado cuerpo jurídico espacial fruto de los Tratados del Espacio de Naciones Unidas. Dado el momento en el que se encuentra la AEE y el posible desarrollo de sus competencias, consideramos interesante recordar a continuación algunos aspectos fundamentales.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3.1.1. Art. I del Tratado del Espacio Ultraterrestre: exploración y utilización

El art. I del Tratado del Espacio Ultraterrestre[8] dispone lo siguiente, que se cita por el interés de su literalidad:

> *La exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, deberán hacerse en provecho y en interés de todos los países, sea cual fuere su grado de desarrollo económico y científico, e incumben a toda la humanidad.*
>
> *El espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, estará abierto para su exploración y utilización a todos los Estados sin discriminación alguna en condiciones de igualdad y en conformidad con el derecho internacional, y habrá libertad de acceso a todas las regiones de los cuerpos celestes.*
>
> *El espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, estarán abiertos a la investigación científica, y los Estados facilitarán y fomentarán la cooperación internacional en dichas investigaciones.*
>
> *Este precepto encuadra aspectos esenciales de la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, tales como la incumbencia a toda la humanidad, cuestión que ha sido objeto de cuestionamiento en ciertas traducciones al referirse incorrectamente a patrimonio común, así como la apertura, igualdad y libertad de acceso al espacio exterior, dimensiones que la futura regulación española podría recoger y reforzar.*

3.1.2. Art. II del Tratado del Espacio Ultraterrestre: no apropiación

El art. II del Tratado del Espacio Ultraterrestre recoge el importante principio de no apropiación sideral, al enfatizar 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.

Sin perjuicio de las actuales amenazas a este principio de Derecho Internacional Público, interesa destacar que los aspectos de soberanía, uso y ocupación pueden precisar una atención diferenciada por parte de las normas nacionales al respecto, encuadradas además en la cooperación internacional.

Asimismo, el asesoramiento jurídico en la práctica nos lleva a destacar que el principio de soberanía de los objetos espaciales no debe utilizarse para reclamar la propiedad de territorios extraterrestres, ya que el espacio ultraterrestre se considera de incumbencia de la humanidad.

En particular, y es una cuestión muy relevante en el *New Space*, la soberanía de los objetos espaciales se refiere al concepto de que un Estado conserva la

8. ONU. (1966). 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. In *Tratados y Principios de las Naciones Unidas Sobre El Espacio Ultraterrestre*. https://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11S.pdf.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

propiedad y el control exclusivo sobre los objetos espaciales que lanza al espacio. Esto significa que un Estado sigue siendo responsable de sus objetos espaciales y puede ejercer su jurisdicción y control sobre ellos, incluso cuando se encuentran en el espacio ultraterrestre. En consecuencia, los Estados tienen propiedad y control exclusivo sobre los objetos espaciales que lanzan al espacio, pero no implica la propiedad de territorios extraterrestres.

3.1.3. Art. III del Tratado del Espacio Ultraterrestre: uso pacífico

El Art. III del Tratado del espacio ha cobrado una mayor importancia actual por el desarrollo del *New Space* y por el marco geopolítico derivado de la invasión de Ucrania. Su relectura más de cincuenta años después pone de relieve su actualidad y su importancia en aras de la paz y la seguridad internacionales:

> *Los Estados Partes en el Tratado deberán realizar sus actividades de exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, de conformidad con el derecho internacional, incluida la Carta de las Naciones Unidas, en interés del mantenimiento de la paz y la seguridad internacionales y del fomento de la cooperación y la comprensión internacionales.*

Baste mencionar que, efectivamente, se ha producido en el último quinquenio un importante cambio de paradigma en la estrategia espacial de seguridad y defensa de la Unión Europea, al igual que en diversas regiones y Estados aliados de nuestro entorno. Una implicación concreta ha sido y es considerar el espacio ultraterrestre como dominio estratégico y operacional también en materia de defensa.

De ahí deriva la importancia de mejorar la protección, defensa y resiliencia, lo que convendría que fuera también contemplado en la futura Ley espacial española. Recientemente se ha publicado la Orden PCM/1067/2022, de 4 de noviembre, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Seguridad Nacional de 11 de octubre de 2022, por el que se aprueba el Protocolo de Alertas Espaciales[9], cuyo objetivo es *establecer mecanismos de coordinación y cooperación, así como canales de comunicación ágiles para garantizar el funcionamiento integrado del Sistema de Seguridad Nacional y la difusión oportuna de la información de seguridad espacial entre los diferentes organismos con competencias en la seguridad aeroespacial, sin perjuicio de las funciones que correspondan al Comité de Situación en materia de Gestión de Crisis*.

9. Accesible en https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-18336.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3.1.4. Art. VI del Tratado del Espacio Ultraterrestre: responsabilidad por daños espaciales

El Art. VI del Tratado del espacio es una de las piedras angulares del tratado en materia de responsabilidad por daños espaciales, en relación con el Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños de 1972[10], y dadas las implicaciones del desarrollo de la actividad espacial de los nuevos actores conviene conocer su contenido literal, pues hace referencia expresa a las entidades no gubernamentales, lo cual es de creciente actualidad y desarrollo en plena democratización del espacio ultraterrestre:

> *Los Estados Partes en el Tratado serán responsables internacionalmente de las actividades nacionales que realicen en el espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, los organismos gubernamentales o las entidades no gubernamentales, y deberán asegurar que dichas actividades se efectúen en conformidad con las disposiciones del presente Tratado. Las actividades de las entidades no gubernamentales en el espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, deberán ser autorizadas y fiscalizadas constantemente por el pertinente Estado Parte en el Tratado. Cuando se trate de actividades que realiza en el espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, una organización internacional, la responsable en cuanto al presente Tratado corresponderá a esa organización internacional y a los Estados Partes en el Tratado que pertenecen a ella.*

El comentario de este precepto resultaría extenso, pero conviene incidir en que la autorización y fiscalización de las entidades no gubernamentales es un aspecto crítico a la par que cotidiano en la gestión, asesoramiento y desarrollo de las misiones espaciales que lideran las empresas privadas y en colaboración con las públicas o gubernamentales.

3.1.5. Art. VIII del Tratado del Espacio Ultraterrestre: Registro de objetos espaciales

El Art. VIII del Tratado del Espacio Ultraterrestre se refiere al Registro de los objetos espaciales para el control del Estado, y busca ofrecer seguridad jurídica al operador del objeto. Su contenido ha adquirido vigencia en el actual estadio del desarrollo de la actividad espacial, más en la medida en que podría convertirse, según el criterio autorizado de ciertos responsables de la Agencia Espacial

10. El Convenio sobre la Responsabilidad Internacional por Daños Causados por Objetos Espaciales, también conocido como el Convenio de Responsabilidad, es un tratado internacional que establece las reglas y principios para la responsabilidad de los Estados por los daños causados por objetos espaciales. El convenio fue adoptado por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 29 de noviembre de 1971 y entró en vigor el 1 de septiembre de 1972. El objetivo principal del convenio es garantizar que los Estados sean responsables de los daños causados por sus actividades espaciales, incluyendo el lanzamiento y la operación de objetos espaciales.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Europea (ESA), en una herramienta fundamental para la gestión de los residuos espaciales o *space debris*:

> *El Estado Parte en el Tratado, en cuyo registro figura el objeto lanzado al espacio ultraterrestre, retendrá su jurisdicción y control sobre tal objeto, así como sobre todo el personal que vaya en él, mientras se encuentre en el espacio ultraterrestre o en un cuerpo celeste. El derecho de propiedad de los objetos lanzados al espacio ultraterrestre, incluso de los objetos que hayan descendido o se construyan en un cuerpo celeste, y de sus partes componentes, no sufrirá ninguna alteración mientras estén en el espacio ultraterrestre, incluso en un cuerpo celeste, ni en su retorno a la Tierra. Cuando esos objetos o esas partes componentes sean hallados fuera de los límites del Estado Parte en el Tratado en cuyo registro figuran, deberán ser devueltos a ese Estado Parte, el que deberá proporcionar los datos de identificación que se le soliciten antes de efectuarse la restitución.*

Este precepto se encuentra en la génesis del Convenio sobre el Registro de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre, también conocido como el Convenio de Registro. Este tratado internacional establece la obligación de los Estados de registrar los objetos espaciales que lanzan al espacio y proporcionar información sobre ellos. Es un aspecto fundamental en la actividad espacial y directamente vinculado al régimen de responsabilidad por daños, así como la jurisdicción y control aplicables al objeto espacial lanzado.

El Convenio fue adoptado por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 12 de noviembre de 1974 y entró en vigor el 15 de septiembre de 1976. Su objetivo principal es promover la transparencia y la seguridad técnica y jurídica en las actividades espaciales al permitir el seguimiento y la identificación de los objetos espaciales en órbita.

De acuerdo con el Convenio, cada Estado que lanza un objeto espacial debe proporcionar información detallada sobre el objeto, incluida su identificación, las características técnicas, el propósito de la misión, las órbitas previstas y cualquier cambio significativo en la situación del objeto, como su pasivización orbital o reentrada atmosférica. Esta información se registra en un registro público y se pone a disposición de todos los Estados.

En este aspecto, la AEE podría ser pionera, al menos en el ámbito de la Unión Europea, gracias al avanzado desarrollo de la Administración Electrónica en España. Dotar al Registro nacional de objetos espaciales de un procedimiento administrativo ágil, con canales electrónicos para registro, gestión y notificación, así como posibilitar un acceso más interoperable a la información registrada favorecería un mejor seguimiento de las inscripciones de objetos y del estado de tramitación. También nos gustaría proponer que se avance en la posibilidad de presentar la instancia de la baja del objeto espacial una vez que se tenga constancia de la pérdida de comunicación con el objeto o de su reentrada atmosférica y destrucción total.

El convenio establece que el registro de los objetos espaciales y la información asociada son confidenciales y sólo pueden ser utilizados con fines pacíficos. Además, los Estados tienen la responsabilidad de informar sobre cualquier ano-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

malía o riesgo significativo que puedan representar sus objetos espaciales para otros objetos en el espacio.

Asimismo, consideramos que el Convenio de Registro es un instrumento importante para la cooperación internacional en el ámbito espacial, ya que permite el intercambio de información y la prevención de colisiones en el espacio. De nuevo, este aspecto podría ser de interés para la AEE y los posteriores desarrollos normativos en España.

El Registro también ayuda en la identificación de los responsables en caso de daños causados por objetos espaciales, en concordancia con el Convenio sobre la Responsabilidad Internacional por Daños Causados por Objetos Espaciales del que hemos hecho referencia anteriormente. Este aspecto es relevante en la práctica jurídica, e igualmente en conexión con el ámbito asegurador, en crecimiento exponencial desde el año 2019 por el incremento de lanzamientos privados.

A nuestro juicio, el Convenio sobre el Registro de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre mantiene la obligación de los Estados de registrar y proporcionar información sobre los objetos espaciales que se lanzan al espacio. Aunque fuera adoptado en 1974, consideramos que ha sido y es un instrumento clave para la transparencia y la seguridad en las actividades espaciales.

3.2. Establecimiento, fomento y coordinación de la investigación, el desarrollo tecnológico e industrial y la innovación

El segundo ámbito del objeto de la AEE es *el establecimiento, fomento y coordinación de la investigación, el desarrollo tecnológico e industrial y la innovación*.

Esta dimensión se encuentra directamente vinculada al principio general de desconcentración y coordinación en las actuaciones administrativas reconocido en el antes citado art. 103.1 de la Constitución española. En consecuencia, su implementación en España corresponderá a diferentes organismos y programas que, por la finalidad de este estudio, no es pertinente abordar pormenorizadamente.

No obstante, uno de los principales actores ha sido y es el Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI), entidad pública dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación. El Real Decreto 1406/1986, de 6 de junio[11], aprobó el Reglamento del *Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial*. Recientemente ha cambiado de denominación para sustituir *Industrial* por *Innovación*, ahora denominado *«Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación E.P.E.»*, en virtud de la Disposición adicional segunda de la Ley 17/2022,

11. Accesible en https://www.boe.es/eli/es/rd/1986/06/06/1406/con

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

de 5 de septiembre[12], por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Y precisamente la Disposición adicional tercera de la Ley 17/2022 es la que dispuso la creación de la Agencia Estatal «Agencia Espacial Española»[13].

Cabe recordar que el CDTI promueve la investigación, desarrollo tecnológico e industrial, y la innovación en España a través de la financiación y apoyo a proyectos en diversas áreas, incluido el sector espacial. Asimismo, España participa en programas internacionales, como la Agencia Espacial Europea (ESA), donde se colabora en proyectos espaciales y se promueve la participación de empresas y centros de investigación españoles.

Además, existen centros de investigación y universidades que se dedican a la investigación espacial en España, como el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)[14], entre otros. Estos centros trabajan en colaboración con el sector industrial y otros organismos para promover el avance tecnológico y la innovación en el ámbito espacial.

A nuestro juicio es interesante enmarcar este aspecto en el principio de desconcentración y coordinación en las actuaciones administrativas, pues se refiere a la distribución de competencias y responsabilidades entre diferentes niveles y órganos de la Administración Pública española.

En España, existen distintas administraciones y organismos encargados de gestionar y ejecutar políticas y programas en diversos ámbitos, también en el ámbito espacial. Consideramos que para garantizar una eficiente gestión de las actuaciones administrativas, se aplica el principio de desconcentración y coordinación, pero en ambos supuestos la Agencia Espacial Española podrá desempeñar un papel fundamental.

La *desconcentración* implica que las competencias y funciones se distribuyen entre distintos órganos de una misma administración, lo cual permite una toma de decisiones más ágil y cercana a los ciudadanos. Por ejemplo, en el ámbito espacial, podría y, quizá convendría, que hubiera órganos desconcentrados en diferentes regiones o ciudades que se encarguen de la gestión de proyectos o programas específicos, así como en razón de la actividad administrativa, industrial o aeroespacial que se desarrolla actualmente en diversas regiones españolas

12. Accesible en https://www.boe.es/eli/es/l/2022/09/05/17/con

13. Accesible en https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-14581&p=20220906&tn=1#da-3

14. El Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) es un organismo público de investigación y desarrollo de España en el campo de la tecnología aeroespacial. Fue creado en 1942 y depende del Ministerio de Defensa de España.

La misión principal del INTA es contribuir al desarrollo científico y tecnológico en el ámbito aeroespacial y de la defensa, así como promover la investigación y la innovación en estos campos. El instituto realiza investigaciones, desarrollo de tecnologías, ensayos y pruebas en diversas áreas relacionadas con la aeronáutica, el espacio y la defensa.

El INTA cuenta con una amplia experiencia en diseño y construcción de aeronaves, satélites, cohetes y sistemas espaciales, así como en el desarrollo de tecnologías relacionadas con la aviación, la propulsión, los materiales aeroespaciales y las comunicaciones.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

y en el ámbito de una mayor vertebración territorial. Así ocurre ya con las delegaciones del Gobierno en ámbitos tan sensibles como interior y fronteras.

Por otro lado, la *coordinación* implica la colaboración y comunicación entre diferentes administraciones y organismos, tanto a nivel horizontal (entre órganos del mismo nivel jerárquico) como vertical (entre órganos de diferentes niveles jerárquicos). En el ámbito de la AEE así se buscaría asegurar la coherencia y cohesión en las actuaciones administrativas y evitar duplicidades o conflictos.

En síntesis, el principio general de desconcentración y coordinación en las actuaciones administrativas en España buscaría distribuir competencias y responsabilidades entre diferentes órganos de la administración pública y promover la colaboración y coherencia en las acciones realizadas.

4. LOS FINES GENERALES Y ESPECÍFICOS DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA

4.1. Fines generales de la AEE

El Estatuto de la nueva Agencia Espacial Española recoge de manera amplia sus fines generales, e incluye los siguientes con singular amplitud:

> *el fomento, ejecución y desarrollo de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en el ámbito del espacio, la seguridad y defensa nacional, las operaciones en el ámbito ultraterrestre, las aplicaciones satelitales para el desarrollo de competencias departamentales, así como el uso de datos provistos por satélites, y el impacto tecnológico y económico de la industria asociada al diseño, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas satelitales, la potenciación de la industria espacial nacional, la coordinación estatal e internacional de la política espacial española, con plena coordinación con la Agencia Espacial Europea y con las políticas y programas espaciales que se desarrollen en el ámbito de la Unión Europea y de las organizaciones internacionales de las que España es miembro, mediante la asignación competitiva y eficiente de los recursos públicos, el seguimiento de las actuaciones financiadas y de su impacto, y el asesoramiento en la planificación de las acciones o iniciativas a través de las que se instrumentan las políticas de I+D+I en el ámbito competencial de la Administración General del Estado.*

Seguidamente se diferencian los fines generales de la AEE sobre los que seguidamente en este estudio se desarrollará el análisis de la regulación existente en relación con los fines específicos de la AEE:

1. el fomento, ejecución y desarrollo de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en el ámbito del espacio,

2. la seguridad y defensa nacional,

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3. las operaciones en el ámbito ultraterrestre,

4. las aplicaciones satelitales para el desarrollo de competencias departamentales, así como

5. el uso de datos provistos por satélites, y

6. el impacto tecnológico y económico de la industria asociada al diseño, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas satelitales,

7. la potenciación de la industria espacial nacional, y

8. la coordinación estatal e internacional de la política espacial española.

4.2. Fines específicos de la AEE

El Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, que aprueba el Estatuto de la Agencia Estatal «Agencia Espacial Española», regula en su artículo 2.3 los denominados fines específicos de la Agencia.

Una vez que se ha analizado la naturaleza estatutaria de la Agencia y sus fines generales, interesa estudiar de forma panorámica la normativa existente respecto de cada uno de los fines específicos, ya que podrá ser una guía para el desarrollo legislativo que ha de impulsar la Agencia y para el ejercicio de sus respectivas competencias.

En aras de una mayor claridad, se propone seguir la sistemática de identificar el fin específico de la AEE en relación con cada uno de sus fines generales y citar la normativa de referencia que actualmente consideramos de mayor interés práctico para la industria espacial española en el marco del *New Space* y la próxima actividad de la AEE.

4.2.1. Fin general: La investigación, el desarrollo y la innovación

4.2.1.1. Fin específico: Promover, en el ámbito europeo e internacional, la excelencia de la ciencia, la innovación y la tecnología españolas relacionadas con el espacio (art. 2.3.b).

La normativa existente en este ámbito es muy amplia y corresponde a la ya analizada sobre este fin general en el apartado previo sobre I+D+i y la actividad del CDTI.

No obstante, sí conviene destacar sobre este fin específico el marco de cuestiones de mayor interés práctico, sin excluir otras:

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

a) Limitaciones existentes para el desarrollo del I+D+i espacial desde el sector público.

b) La capacidad para fomentar I+D+i desde los órganos del Estado, particularmente la AEE.

c) Ejecución de los planes de investigación públicos y ejemplos de I+D+i en el sector espacial.

4.2.1.2. Fin específico: Promover y coordinar laboratorios y establecimientos técnicos dedicados al desarrollo tecnológico en el sector espacial que pudieran estar asociados a la Agencia (art. 2.3.h).

La normativa sobre este ámbito es heterogénea, pero al sector espacial interesan entre otras las siguientes normas, aunque no sea posible acometer su análisis pormenorizado en este estudio:

a) Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. De completa aplicación para este fin específico[15].

b) Arts. del 11 al 13 y 23 al 30 de la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario[16].

c) Orden DEF/1012/2018, de 19 de septiembre, por la que se crea la Red de Laboratorios del Ministerio de Defensa[17].

4.2.1.3. Fin específico: Fomentar la investigación en el ámbito espacial y asegurar la publicación de trabajos científicos en la materia (art. 2.3.i).

La normativa sobre este ámbito puede enmarcarse en las siguientes referencias, sin perjuicio de la amplitud competencial que abarca:

a) Real Decreto 1112/2015, de 11 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Organismo Autónomo Agencia Nacional de Evaluación de la

15. *Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. (2011). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-9617

16. *Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario*. (2023). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-7500

17. *Orden DEF/1012/2018, de 19 de septiembre, por la que se crea la Red de Laboratorios del Ministerio de Defensa*. (2018). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-13407

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Calidad y Acreditación (ANECA)[18]. Evaluación del sistema de calidad académico.

b) Artículo 12 y 13 de la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema universitario.

4.2.2. Fin general: Seguridad Nacional

4.2.2.1. Fin específico: Contribuir a la seguridad nacional y promover acciones conducentes a garantizar los objetivos de seguridad (art. 2.3.a).

Este fin específico tiene una redacción más extensa que es interesante conocer: *«a) Contribuir a la seguridad nacional y promover acciones conducentes a garantizar los objetivos de seguridad y defensa en relación con el espacio marcados por la Estrategia de Seguridad Nacional, la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional y la Directiva de Defensa Nacional».*

Abarca ámbitos complejos en los que intervienen activamente organismos con responsabilidades civiles y militares de primer nivel y, en consecuencia, precisaría un estudio funcional y jerárquico, además de operacional, que trasciende el objeto de este estudio.

A tal efecto sería de aplicación la misma normativa analizada previamente respecto del fin general relacionado con la seguridad nacional, si bien el ámbito competencial es igualmente amplio por el reparto de competencias actual, civiles y militares.

Fin específico: [...] defensa en relación con el espacio marcados por la Estrategia de Seguridad Nacional, la Seguridad Aeroespacial Nacional y la Directiva de Defensa Nacional (art. 2.3.a).

El ámbito específico de la Estrategia de Seguridad Nacional, la Seguridad Aeroespacial Nacional y la Directiva de Defensa Nacional se encuentra recogido principalmente y como marco regulatorio de referencia en las siguientes normas vigentes:

a) Ley Orgánica 5/2005, de 17 de noviembre, de la Defensa Nacional[19].

---

18. Real Decreto 1112/2015, de 11 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Organismo Autónomo Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. (2015). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-13780

19. *Ley Orgánica 5/2005, de 17 de noviembre, de la Defensa Nacional.* (2005). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2005-18933

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

b) Arts. 4, 7, 10 y 11 de la Ley 36/2015, de 28 de septiembre, de Seguridad Nacional[20].

Estas normas ayudan a establecer la distinción entre seguridad y defensa nacional, si bien en el ámbito espacial ya se contempla el espacio como punto de seguridad dentro de la Estrategia de Seguridad Nacional 2021.

Además de los aspectos señalados sobre el registro de objetos espaciales y la necesidad de actualizarlo, también convendría destacar los aspectos en materia de doble uso civil y militar en el entorno espacial dentro del marco nacional y comunitario[21].

Actualmente, con el cambio de paradigma en la defensa nacional, el espacio exterior se concibe como elemento principal para la defensa comunitaria en la Estrategia de la Unión Europea para Seguridad y Defensa.

En consecuencia, será relevante la necesaria coordinación con el Consejo de Seguridad Aeroespacial[22], órgano de apoyo al Consejo de Seguridad Nacional de los previstos en el artículo 20.3 de la Ley 36/2015, de 28 de septiembre, de Seguridad Nacional[23], y que se crea y regula en el Acuerdo del Consejo de Seguridad Nacional de 4 de marzo de 2020[24].

4.2.3. Fin general: Aplicaciones de satélites en órbita

4.2.3.1 Fin específico: Defender los intereses de los usuarios nacionales (art. 2.3.d).

Este fin específico del Estatuto de la nueva AEE requerirá definir los intereses a que puede referirse, así como aplicar el cuerpo normativo relativo a la

---

20. *Ley 36/2015, de 28 de septiembre, de Seguridad Nacional*. (2015). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10389

21. Tener en cuenta en España el Real Decreto 679/2014, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de control del comercio exterior de material de defensa, de otro material y de productos y tecnologías de doble uso. (2014). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-8926.

En la Unión Europea rige también el más reciente Reglamento (UE) 2021/821 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de mayo de 2021 por el que se establece un régimen de la Unión de control de las exportaciones, el corretaje, la asistencia técnica, el tránsito y la transferencia de productos de doble uso (versión refundida). (2021). DOUE-L-2021-80765. https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2021-80765.

22. *Consejo Nacional de Seguridad Aeroespacial*. (n.d.). Acceso: 10/06/2023. https://www.dsn.gob.es/es/consejo-nacional-seguridad-aeroespacial

23. Artículo 20.3 de la Ley 36/2015, de 28 de septiembre, de Seguridad Nacional: *«3. Los órganos de apoyo del Consejo de Seguridad Nacional, con la denominación de Comités Especializados u otra que se determine, ejercen las funciones asignadas por el Consejo de Seguridad Nacional en los ámbitos de actuación previstos en la Estrategia de Seguridad Nacional, o cuando las circunstancias propias de la gestión de crisis lo precisen»*.

24. Orden PCM/218/2020, de 13 de marzo, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Seguridad Nacional por el que se crea y regula el Consejo Nacional de Seguridad Aeroespacial. (2020). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-3638

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

defensa de los consumidores y usuarios recogido en el Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, y otras leyes complementarias[25].

Entre dichas leyes y con el enfoque puesto en aplicaciones de servicio a los ciudadanos, convendrá tener particularmente en cuenta la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones[26][27]. Al regular el Dominio público radioeléctrico, en su artículo 85 se refiere a la administración del dominio público radioeléctrico. Particularmente, en su apartado 5 dispone lo siguiente:

> *5. La utilización de frecuencias radioeléctricas mediante redes de satélites se incluye dentro de la administración del dominio público radioeléctrico.*
>
> *Asimismo, la utilización del dominio público radioeléctrico necesaria para la utilización de los recursos órbita-espectro en el ámbito de la soberanía española y mediante satélites de comunicaciones queda reservada al Estado. Su explotación estará sometida al derecho internacional y se realizará, en la forma que mediante real decreto se determine, mediante su gestión directa por el Estado o mediante concesión, en el que se fijará asimismo su duración. En todo caso, la gestión podrá también llevarse a cabo mediante conciertos con organismos internacionales.*

Además, en la definición de «Red de comunicaciones electrónicas» se incluyen los sistemas de redes de satélites, lo cual abre un interesante ámbito de actividad empresarial y de servicio a los ciudadanos.

4.2.4. Fin general: Uso de los datos provistos por satélites

Los datos provistos por satélites son una herramienta de alto valor en una amplia gama de aplicaciones y sectores. Estos datos son recopilados por satélites en órbita alrededor de la Tierra. Pueden incluir información sobre el clima, la tierra, los océanos, la atmósfera, los recursos naturales, la vegetación, los desas-

---

25. Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias. (2007). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-20555

26. Anexo II, definición 61 de la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones: *«61. Red de comunicaciones electrónicas: los sistemas de transmisión, se basen o no en una infraestructura permanente o en una capacidad de administración centralizada, y, cuando proceda, los equipos de conmutación o encaminamiento y demás recursos, incluidos los elementos de red que no son activos, que permitan el transporte de señales mediante cables, ondas hertzianas, medios ópticos u otros medios electromagnéticos con inclusión de las redes de satélites, redes fijas (de conmutación de circuitos y de paquetes, incluido internet) y móviles, sistemas de tendido eléctrico, en la medida en que se utilicen para la transmisión de señales, redes utilizadas para la radiodifusión sonora y televisiva y redes de televisión por cable, con independencia del tipo de información transportada.»*

27. *Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones*. (2022). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-10757

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tres naturales y una amplia diversidad de datos como ha puesto de relieve el programa europeo Copernicus[28].

A continuación, se presentan algunos ejemplos de cómo se utilizan los datos proporcionados por satélites.

Cartografía y monitorización de la Tierra: Los satélites proporcionan imágenes de alta resolución que se utilizan para crear mapas precisos y detallados de la superficie terrestre. Estos mapas se utilizan en aplicaciones como la planificación urbana, la gestión de recursos naturales, la agricultura de precisión, la monitorización del cambio de la cobertura terrestre y la detección de la deforestación.

Comunicaciones: Los satélites desempeñan un papel fundamental en las comunicaciones globales al proporcionar servicios de telefonía móvil, transmisión de televisión y radio, internet de banda ancha y servicios de navegación global como el GPS o Galileo en Europa.

Observación del clima y predicción del tiempo: Los satélites meteorológicos monitorizan las condiciones atmosféricas y proporcionan datos e imágenes que ayudan en la predicción del tiempo. Estos datos se utilizan para rastrear patrones climáticos, predecir tormentas y huracanes, la calidad del aire y brindar advertencias tempranas sobre condiciones climáticas extremas.

Observación de los océanos y los cuerpos de agua: Los satélites pueden monitorizar la temperatura de la superficie del mar, la salinidad, las corrientes oceánicas, la altura de las olas y la concentración de fitoplancton. Esta información es crucial para comprender y predecir fenómenos como los cambios en los patrones climáticos oceánicos (como El Niño), la salud de los ecosistemas marinos y el seguimiento de los movimientos de las corrientes marinas.

Gestión de desastres naturales: Los satélites proporcionan una visión global y en tiempo real de las áreas afectadas por desastres naturales como terremotos, inundaciones, incendios forestales y erupciones volcánicas (como en la Isla de La Palma). Estos datos permiten una respuesta rápida y coordinada en situaciones de emergencia, al facilitar la evaluación de daños, el análisis geoespacial de áreas afectadas y la planificación de operaciones de rescate, entre otras facetas.

Estos ejemplos muestran cómo se utilizan los datos proporcionados por satélites en diversas áreas. Con los avances tecnológicos y el desarrollo de nuevos

28. Como se destaca en el sitio web de Copernicus (https://www.copernicus.eu/es/sobre-copernicus), *«es el Programa de Observación de la Tierra de la Unión Europea, que mira a nuestro planeta y su medio ambiente para el máximo beneficio de toda la ciudadanía europea. Ofrece servicios de información basados en datos de observación de la Tierra por satélite y en datos in situ (no espaciales). La Comisión Europea coordina y gestiona el programa, en cuya ejecución colaboran los Estados miembros, la Agencia Espacial Europea (ESA), la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (Eumetsat), el Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo, las agencias de la UE y la empresa Mercator Océan. Se utilizan enormes cantidades de datos globales procedentes de satélites y sistemas de medición terrestres, aéreos y marítimos para proporcionar información que ayude a los proveedores de servicios, las administraciones públicas y otras organizaciones internacionales a mejorar la calidad de vida de la ciudadanía europea. Los servicios de información proporcionados son de acceso gratuito y abierto para sus usuarios».*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

satélites y sensores, el potencial de utilización de estos datos seguirá expandiéndose en el futuro. Sin embargo, en esta materia se puede tener en cuenta la siguiente normativa de referencia:

a) Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire)[29].

b) Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos[30].

c) Propuestas de la Unión Europea en relación al uso de datos no personales y a la inteligencia artificial, aún en proyecto legislativo.

4.2.5. Fin general: Potenciación de la industria espacial nacional

4.2.5.1. Fin específico: Promover y dinamizar el sector industrial espacial nacional (art. 2.3.c).

La amplitud de este fin específico sugiere aspectos como el transporte de los materiales dentro del sector espacial, las aplicaciones necesarias en aseguramiento de daños terrestres, por lanzamiento o derivados de la caída de objetos espaciales, la ética en la investigación espacial, así como el medioambiente en la utilización de la tecnología en Tierra y en el espacio exterior.

En relación con este fin se podría poner como ejemplo de impulsos para la industria espacial la Resolución 420/38028/2022, de 10 de febrero, de la Secretaría General Técnica, por la que se publica el Convenio entre el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas», Aimplas Instituto Tecnológico del Plástico y la Universidad de Valladolid, para el desarrollo de demostradores de material marcado con isótopos para aplicaciones de la industria espacial[31].

---

29. Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire), 1 (2007). http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:32007L0002

30. Parlamento Europeo y Consejo. (2016). Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. *Diario Oficial de La Unión Europea*, *27*, 1–88. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.119.01.0001.01.SPA&toc=OJ:L:2016:119:TOC.

31. Resolución 420/38028/2022, de 10 de febrero, de la Secretaría General Técnica, por la que se publica el Convenio entre el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas», Aimplas Instituto Tecnológico del Plástico y la Universidad de Valladolid, para el desarrollo de demostradores

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

También se podría citar la Resolución de 16 de febrero de 2023, de la Subsecretaría, por la que se publica el Convenio entre el Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, E.P.E., y el Ministerio de Defensa, relativo a la contratación precomercial de servicios de I+D, en el ámbito de observación de la tierra por satélite[32].

Otro ejemplo reciente es la Compra Pública Precomercial para el desarrollo de una solución innovadora para un lanzador de pequeños satélites en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), promovido por el CDIT en el Expediente: CPP 01/2023 AB (DG/OCIE)[33], con un valor estimado del contrato de 45.000.000 de euros.

4.2.5.2. Fin específico: Contribuir a las políticas espaciales de los organismos internacionales de los que España es miembro (art. 2.3.g).

Este fin específico se enmarca en el ámbito normativo comunitario e internacional, que sería difícil de compendiar en breve espacio. No obstante, se pueden destacar las siguientes referencias para ofrecer un contexto práctico y concreto:

a) Convenio de Creación de una Agencia Espacial Europea, hecho en París el 30 de mayo de 1975[34].

b) Reglamento (UE) 2021/696 del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de abril de 2021 por el que se crean el Programa Espacial de la Unión y la Agencia de la Unión Europea para el Programa Espacial[35].

---

de material marcado con isótopos para aplicaciones de la industria espacial. (2022). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-2597

32. Resolución de 16 de febrero de 2023, de la Subsecretaría, por la que se publica el Convenio entre el Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, E.P.E., y el Ministerio de Defensa, relativo a la contratación precomercial de servicios de I+D, en el ámbito de observación de la tierra por satélite. (2023). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-4366

33. Plataforma de Contratación del Sector Público. (2023). Compra Pública Precomercial para el desarrollo de una solución innovadora para un lanzador de pequeños satélites en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR). Expediente: CPP 01/2023 AB (DG/OCIE). https://contrataciondelestado.es/wps/portal/!ut/p/b0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjU1JTC3Iy87KtUlJLEnNyUuNzMpMzSxKTgQr0w_Wj9KMyU1zLcvQjvf2NjJ0CzVNKAgzLIvNCsgP9DFQNohxtbfULcnMdAYXtzWs!/

34. Instrumento de Ratificación de 15 de enero de 1979 del Convenio de Creación de una Agencia Espacial Europea, hecho en París el 30 de mayo de 1975. (1979). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1981-642

35. Reglamento (UE) 2021/696 del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de abril de 2021 por el que se crean el Programa Espacial de la Unión y la Agencia de la Unión Europea para el Programa Espacial y por el que se derogan los Reglamentos (UE) nº 912/2010, (UE) nº 1285/2013 y (UE) nº 377/2014 y la Decisión nº 541/2014/UE. (2021). DOUE-L-2021-80615. https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2021-80615

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

4.2.6. Fin general: Financiación de programas espaciales

La formulación de este fin general en el Estatuto de la AEE es más extensa e internacional: *«Coordinación estatal e internacional de la política espacial española, con plena coordinación con la Agencia Espacial Europea y con las políticas y programas espaciales que se desarrollen en el ámbito de la Unión Europea y de las organizaciones internacionales de las que España es miembro».*

Este fin general se podría articular a través de los dos siguientes fines específicos.

4.2.6.1. Fin específico: [...] responder a las exigencias de las políticas públicas en los foros internacionales y grupos de decisión en el ámbito espacial (art. 2.3.d).

Entre las acciones más reciente en esta materia se puede mencionar la Referencia del Consejo de Ministros 08/11/2022[36], en la que se incluye el Acuerdo por el que se modifican los límites y el número de anualidades establecidos en el artículo 47 de la Ley 47/2003, de 26 de noviembre, General Presupuestaria, para adquirir compromisos de gasto con cargo a ejercicios futuros, a fin de posibilitar al Ministerio de Ciencia e Innovación la financiación de la participación española en programas espaciales a través de la Agencia Espacial Europea (ESA).

4.2.6.2. Fin específico: Ejercer la representación nacional en los distintos foros internacionales del ámbito espacial, dando coherencia y apoyando los intereses de los distintos departamentos (art. 2.3.f).

El papel nacional e internacional que se espera que ejerza la nueva AEE es creciente.

Las referencias normativas se remiten a las ya hechas en el ámbito nacional, comunitario e internacional.

La actividad actual de la AEE ya evidencia un importante despliegue de recursos y relaciones. Baste citar como ejemplo reciente la firma de los Acuerdos Artemis, para guiar la cooperación en exploración espacial entre países, de cara a la vuelta de astronautas a la Luna y para preparar un futuro viaje a Marte, por parte de España con la NASA[37].

---

36. *Referencia del Consejo de Ministros 08/11/2022*. (2022). La Moncloa. https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/referencias/Paginas/2022/refc20221108.aspx#ESA

37. *Bill Nelson (NASA): España y el programa espacial*. (n.d.). 10/06/2023, https://efe.com/ciencia-y-tecnologia/2023-06-01/nasa-bill-nelson-entrevista-espana/. Y también *Audiencia al Sr. Bill Nelson, administrador de la NASA*. (n.d.). 10/06/2023, https://www.casareal.es/ES/Actividades/Paginas/actividades_actividades_detalle.aspx?data=15736

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

4.2.7. Fin general: Seguimiento actuaciones financiadas

4.2.7.1. Fin específico: Reforzar la necesaria coordinación para maximizar la eficiencia y eficacia de los recursos financieros disponibles (art. 2.3.e).

La regulación vigente en relación con este fin específico de la AEE se encuentra en la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera[38], cuyo desarrollo trasciende a este estudio.

También se puede destacar la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público[39], cuyo artículo 95 regula la gestión compartida de servicios comunes en los siguientes términos:

> *1. La norma de creación de los organismos públicos del sector público estatal incluirá la gestión compartida de algunos o todos los servicios comunes, salvo que la decisión de no compartirlos se justifique, en la memoria que acompañe a la norma de creación, en términos de eficiencia, conforme al artículo 7 de la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera, en razones de seguridad nacional o cuando la organización y gestión compartida afecte a servicios que deban prestarse de forma autónoma en atención a la independencia del organismo.*
>
> *La organización y gestión de algunos o todos los servicios comunes se coordinará por el Ministerio de adscripción, por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas o por un organismo público vinculado o dependiente del mismo.*
>
> *2. Se consideran servicios comunes de los organismos públicos, al menos, los siguientes:*
>
> *a) Gestión de bienes inmuebles.*
> *b) Sistemas de información y comunicación.*
> *c) Asistencia jurídica.*
> *d) Contabilidad y gestión financiera.*
> *e) Publicaciones.*
> *f) Contratación pública.*

De otra parte, la Disposición adicional quinta de la Ley 40/2015, sobre gestión compartida de servicios comunes de los organismos públicos estatales existentes, determina que *«Los organismos públicos integrantes del sector público estatal a la entrada en vigor de esta ley compartirán la organización y gestión de sus servicios comunes salvo que la decisión de no compartirlos se justifique, en una memoria elaborada al efecto y que se dirigirá al Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, en términos de eficiencia, conforme al artículo 7 de*

38. *Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera*. (2012). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2012-5730

39. Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público., 89411 a 89530 (2015). https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10566

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, en razones de seguridad nacional, o cuando la organización y gestión compartida afecte a servicios que deban prestarse de forma autónoma en atención a la independencia del organismo público».

5. CONCLUSIONES

El nuevo marco normativo del Estatuto de la Agencia Estatal «Agencial Espacial Española», aprobado por el Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, define su objeto y fines, entre los que diferencia sus fines generales y específicos.

La amplitud del objeto de la Agencia Espacial Española alcanza cuestiones relevantes como la utilización del espacio en beneficio, conocimiento y seguridad de la sociedad española, y el establecimiento, fomento y coordinación de la investigación, el desarrollo tecnológico e industrial y la innovación.

Los fines generales de la Agencia Espacial Española comprenden un alcance que permite analizar desde la perspectiva de los fines específicos la regulación existente en España para su mejor cumplimiento y desarrollo en relación con el fomento, ejecución y desarrollo de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, junto a las políticas de I+D+i en el ámbito espacial, con la seguridad y defensa nacional, con las operaciones en el ámbito ultraterrestre que comprenden las aplicaciones satelitales, el uso de datos provistos por satélites, el impacto de la industria espacial y su potenciación, además de la coordinación estatal e internacional de la política espacial española y el seguimiento de actuaciones financiadas.

En España ya existe un ordenamiento jurídico amplio que puede dar seguridad jurídica al despliegue de los fines de la AEE, si bien será pertinente tenerlo en cuenta para garantizar una armonización y coherencia regulatoria, así como una gestión eficiente de la actuación administrativa de la Agencia Espacial Española, pues podrá desempeñar un papel fundamental en la propuesta y desarrollo de una Ley Espacial española.

6. BIBLIOGRAFÍA

— Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, publicado en el Boletín Oficial del Estado (BOE), accesible en: https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/03/07/158/con

— Real Decreto 524/2022, de 27 de junio, por el que se dispone el cambio de denominación del Ejército del Aire por la de Ejército del Aire y del Espacio, accesible en https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/06/27/524

— Tratados y principios de Derecho espacial de Naciones Unidas, accesibles en https://bit.ly/3WBRadI

— ONU. (1966). 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. In Tratados y Principios de las Naciones

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Unidas Sobre El Espacio Ultraterrestre. https://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11S.pdf.
— Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. (2011). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-9617
— Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario. (2023). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2023-7500
— Orden DEF/1012/2018, de 19 de septiembre, por la que se crea la Red de Laboratorios del Ministerio de Defensa. (2018). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-13407
— Real Decreto 1112/2015, de 11 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Organismo Autónomo Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. (2015). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-13780
— Ley Orgánica 5/2005, de 17 de noviembre, de la Defensa Nacional. (2005). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2005-18933
— Ley 36/2015, de 28 de septiembre, de Seguridad Nacional. (2015). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10389
— Real Decreto 679/2014, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de control del comercio exterior de material de defensa, de otro material y de productos y tecnologías de doble uso. (2014). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-8926
— Reglamento (UE) 2021/821 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de mayo de 2021 por el que se establece un régimen de la Unión de control de las exportaciones, el corretaje, la asistencia técnica, el tránsito y la transferencia de productos de doble uso (versión refundida). (2021). DOUE-L-2021-80765. https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2021-80765
— Consejo Nacional de Seguridad Aeroespacial. (n.d.). Acceso: 10/06/2023. https://www.dsn.gob.es/es/consejo-nacional-seguridad-aeroespacial
— Orden PCM/218/2020, de 13 de marzo, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Seguridad Nacional por el que se crea y regula el Consejo Nacional de Seguridad Aeroespacial. (2020). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-3638
— Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias. (2007). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-20555
— Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones. (2022). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-10757
— Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire), 1 (2007). http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:32007L0002

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— Parlamento Europeo y Consejo. (2016). Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. Diario Oficial de La Unión Europea, 27, 1–88. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.119.01.0001.01.SPA&toc=OJ:L:2016:119:TOC
— Resolución 420/38028/2022, de 10 de febrero, de la Secretaría General Técnica, por la que se publica el Convenio entre el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas», Aimplas Instituto Tecnológico del Plástico y la Universidad de Valladolid, para el desarrollo de demostradores de material marcado con isótopos para aplicaciones de la industria espacial. (2022). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-2597
— Resolución de 16 de febrero de 2023, de la Subsecretaría, por la que se publica el Convenio entre el Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, E.P.E., y el Ministerio de Defensa, relativo a la contratación precomercial de servicios de I+D, en el ámbito de observación de la tierra por satélite. (2023). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-4366
— Plataforma de Contratación del Sector Público. (2023). Compra Pública Precomercial para el desarrollo de una solución innovadora para un lanzador de pequeños satélites en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR). Expediente: CPP 01/2023 AB (DG/OCIE). https://contrataciondelestado.es/wps/portal/!ut/p/b0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjU1JTC3Iy87KtUlJLEnNyUuNzMpMzSxKTgQr0w_Wj9KMyU1zLcvQjvf2NjJ0CzVNKAgzLIvNCsgP9DFQNohxtbfULcnMdAYXtzWs!/
— Instrumento de Ratificación de 15 de enero de 1979 del Convenio de Creación de una Agencia Espacial Europea, hecho en París el 30 de mayo de 1975. (1979). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1981-642
— Reglamento (UE) 2021/696 del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de abril de 2021 por el que se crean el Programa Espacial de la Unión y la Agencia de la Unión Europea para el Programa Espacial y por el que se derogan los Reglamentos (UE) no 912/2010, (UE) no 1285/2013 y (UE) no 377/2014 y la Decisión no 541/2014/UE. (2021). DOUE-L-2021-80615. https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2021-80615
— Referencia del Consejo de Ministros 08/11/2022. (2022). La Moncloa. https://www.lamoncloa.gob.es/consejodeministros/referencias/Paginas/2022/refc20221108.aspx#ESA
— Bill Nelson (NASA): España y el programa espacial. (n.d.). 10/06/2023, https://efe.com/ciencia-y-tecnologia/2023-06-01/nasa-bill-nelson-entrevista-espana/. Y también Audiencia al Sr. Bill Nelson, administrador de la NASA. (n.d.). 10/06/2023, https://www.casareal.es/ES/Actividades/Paginas/actividades_actividades_detalle.aspx?data=15736

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera. (2012). Boletín Oficial Del Estado. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2012-5730
— Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público., 89411 a 89530 (2015). https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10566

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

APROXIMACIÓN AL ESTATUTO DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA

APPROACH TO THE STATUTE OF THE SPANISH SPACE AGENCY

D. Rafael Harillo Gómez-Pastrana
Abogado. Consultor espacial
Socio-director de STARDUST CONSULTING. Vocal AEDAE

https://www.linkedin.com/in/rafael-harillo-gómez-pastrana-661467106

harillo@icab.es

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 1.1. La necesidad de la Agencia espacial española 1.2. El íter legal hasta su concreción en el Estatuto. 2. El REAL DECRETO 158/2023 DE 7 DE MARZO por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Espacial Española. 2.1 La «exposición de motivos». 2.2. Disposiciones Generales; 2.3 Competencias y régimen de actuación; Principios de actuación. 3. LA ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA AGENCIA. 4. EL CONTRATO PLURIANUAL DE GESTION Y EL PLAN DE ACCION ANUAL; CONTRATACION Y RÉGIMEN PATRIMONIAL. 5. RÉGIMEN DE PERSONAL 6. RÉGIMEN PRESUPUESTARIO Y ACTUACION ADMINISTRATIVA. 7 CONCLUSIONES. 8. BIBLIOGRAFÍA.

Resumen: Este artículo pretende ser una primera aproximación al Estatuto de la reciente Agencia espacial española, promulgado mediante el Real Decreto 158/2023 de 7 De marzo. La existencia de la Agencia ha sido largamente reclamada por la industria, la academia y demás sectores involucrados en

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

la actividad espacial en España. El hecho de que la mayoría de los países de nuestro entorno disponga de dicho instrumento convertía en carencia no disponer de la nuestra. No siendo objeto un análisis pormenorizado ni de derecho comparado, si se pretende tener una visión general y suscitar preguntas claves que, con el curso del desarrollo de su actividad, deberá ser, sin duda, perfiladas y/o resueltas.

Abstract: *This article is intended as a first approach to the Statute of the recent Spanish Space Agency, enacted by Royal Decree 158/2023 of March 7. The existence of the Agency has long been demanded by industry, academia and other sectors involved in space activity in Spain. The fact that most of the countries around us have such an instrument made it a deficiency not to have ours. Although it is not the object of a detailed analysis or comparative law, it is intended to have an overview and raise key questions that, in the course of the development of its activity, will undoubtedly be outlined and / or resolved.*

Palabras Clave: Agencia Espacial Española, Estatuto, Ministerio de Ciencia, CDTI, INTA, Ministerio de Defensa. Competencias. Organigrama

Key Words: *Spanish Space Agency, Statute, Ministry of Science, CDTI, Ministry of Defense. Competencies. Organization chart*

1. INTRODUCCIÓN

1.1. La necesidad de la Agencia espacial española

Es incontestable el hecho de que, actualmente, el espacio es un sector crítico para muchas de las actividades que desarrollamos a diario: comerciales, comunicaciones, ocio, seguridad, defensa, observación de la tierra, ciencia, exploración, etc. Sin los servicios que se prestan por medio de tecnologías vinculadas de una u otra forma al espacio y sus activos, la sociedad como actualmente la conocemos, desaparecería. La toma de conciencia de esta realidad es uno de los hechos por lo que, a través de los años y desde el inicio de la actividad espacial, los Estados se ha provisto de un instrumento para regular las actividades que ellos y sus nacionales desarrollan en este dominio.

Tras los primeros hitos de mera exploración y adquisición de conocimientos científicos, así como de pugna en la llamada carrera espacial, nos encontramos ahora con una realidad compleja y con múltiples actores. A los Estados se les han unido múltiples empresas de todo tamaño y condición, con una gran variedad de proyectos para acceder y operar en el espacio de múltiples maneras. A esta realidad industrial y económica que implica no solo la órbita baja terrestre como una zona de desarrollo económico, sino el denominado espacio cislunar, se le une una nueva bipolarización entre los Estados Unidos y China, cada uno de ellos con su correspondiente grupo de países aliados y con objetivos comu-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

nes. Además, el siempre interesante papel de Europa, con dos organizaciones como la ESA y EUSPA, ha de competir con crecientes potencias como La India, Japón y otros países emergentes que buscan también su lugar en el espacio. Por no hablar del papel de Rusia, actualmente comprometido por su intervención en la guerra de Ucrania y las sanciones que ello implica, pareciendo conformarse con un papel de alumno aplicado de China en ambiciosos proyectos.

A todo ello se le debe sumar la aparición de lo que se ha venido en llamar *New Space* (ya no tan New) que ha permitido el consabido cambio de paradigma en las operaciones espaciales, permitiendo el acceso de muchas empresas que hasta la fecha veían su participación en la industria espacial como algo lejano o sólo a nivel de proveedores.

En este caldo de cultivo, las voces que solicitábamos la existencia de una Agencia en España se han ido escuchando durante años y finalmente, con un *delta* bastante asombroso, han dado lugar a la norma a la que en este artículo me referiré. Bien es cierto que la Agencia, como estructura administrativa debe optar sin lugar a duda a la excelencia, a brindar el máximo apoyo a sus usuarios y no convertirse, en ningún caso, en un freno a las actividades, todo ello sin el menoscabo de proporcionar la adecuada seguridad jurídica a todas las partes implicadas. El modelo de agencia de gestión, si se lleva a cabo de forma adecuada puede ser muy provechoso para el sector, sobre todo si lo unimos a las otras herramientas, que, contempladas en la norma, deben complementarla: Una política espacial nacional, un plan estratégico y una Ley espacial que regule la actividad.

1.2. El íter legal hasta su concreción en el Estatuto

Una de las dificultades históricas para la puesta en marcha de la agencia espacial en España era, a la vista de los organismos existentes, establecer una organización adecuada y de quién iba a depender. El problema competencial no escapa a nadie que ha sido un freno a un desarrollo directo desde un Ministerio en concreto, por lo que se tomó la decisión de iniciar las gestiones normativas directamente desde arriba, Presidencia de Gobierno, utilizando para ello en primer lugar las normas vinculadas a Seguridad nacional, que de dicho órgano dependen.

En este sentido, el esquema general ha sido el siguiente:

a) Promulgación de la Orden PCI/489/2019, de 26 de abril, por la que se publica la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional, aprobada por el Consejo de Seguridad Nacional.

b) Promulgación de la Orden PCM/218/2020, de 13 de marzo, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Seguridad Nacional por el que se crea y regula el Consejo Nacional de Seguridad Aeroespacial.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

c) Promulgación del Real Decreto 1150/2021, de 28 de diciembre, por el que se aprueba la Estrategia de Seguridad Nacional 2021.

d) Promulgación de la Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Disposición adicional tercera. Creación de la Agencia Estatal «Agencia Espacial Española».

Vemos como de los aspectos de seguridad nacional en general, se deriva hacia la seguridad aeroespacial y en virtud del RD 1150/2021 que establece la Estrategia de Seguridad Nacional, se modifica la Ley de Ciencia (esta vez sí, dependiente del Ministerio de Ciencia e innovación) a los efectos de incluir la habilitación legal que dará lugar a la creación de la Agencia. Por su importancia, copio textualmente dicha disposición adicional:

> *«Disposición adicional tercera. Creación de la Agencia Estatal «Agencia Espacial Española».*
>
> *1. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 91 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, se autoriza la creación de la Agencia Estatal «Agencia Espacial Española», con carácter de agencia estatal, adscrita a los Ministerios de Ciencia e Innovación y de Defensa, que tendrá como fines generales, entre otros, el fomento, ejecución y desarrollo de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en el ámbito del espacio, la seguridad y defensa nacional, las operaciones en el ámbito ultraterrestre, las aplicaciones satelitales para el desarrollo de competencias departamentales, así como el uso de datos provistos por satélites, y el impacto tecnológico y económico de la industria asociada al diseño, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas satelitales, la potenciación de la industria espacial nacional, la coordinación estatal e internacional de la política espacial española, con plena coordinación con la Agencia Espacial Europea y con las políticas y programas espaciales que se desarrollen en el ámbito de la Unión Europea y de las organizaciones internacionales de las que España es miembro, mediante la asignación competitiva y eficiente de los recursos públicos, el seguimiento de las actuaciones financiadas y de su impacto, y el asesoramiento en la planificación de las acciones o iniciativas a través de las que se instrumentan las políticas de I+D+I en el ámbito competencial de la Administración General del Estado.*
>
> *2. La creación de la Agencia se realizará sin aumento de gasto público, y no se financiará con créditos del presupuesto financiero del Estado, salvo en los casos y con los límites que se establezcan mediante Ley de presupuestos generales del Estado.*
>
> *3. El Gobierno aprobará, en el plazo máximo de un año, el estatuto de la Agencia Estatal «Agencia Espacial Española», en el que se garantizará la presencia equilibrada de los diferentes departamentos ministeriales con competencias en materia de ciencia, innovación, defensa, transportes y movilidad, información geoespacial, georreferenciación, telecomunicaciones, control medioambiental, seguridad, industria, agricultura y pesca, entre otros, en los órganos de gobierno de esta.*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

4. Conforme al Real Decreto 209/2022, de 22 de marzo, por el que se establece el procedimiento para la determinación de las sedes físicas de las entidades pertenecientes al sector público institucional estatal y se crea la Comisión consultiva para la determinación de las sedes, la elección de las sedes se realizará siguiendo un procedimiento transparente, abierto y competitivo y conforme a los criterios de elección de cada sede publicados por la Comisión consultiva para la determinación de sedes y establecidos en función de las características de la entidad. Los criterios que informarán la elección de esta sede se determinarán atendiendo a los principios recogidos en el artículo 103.1 de la Constitución española y a los fijados en el artículo 3 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, así como a los de vertebración territorial y adecuación al sector de actividad y a las características de la entidad. Estos criterios serán publicados por la Comisión consultiva una vez iniciado el procedimiento mediante acuerdo del Consejo de Ministros.

5. La Agencia elaborará una Estrategia Espacial Española, alineada con sus fines generales, que desarrolle una política espacial robusta y autónoma, así como el establecimiento de mecanismos para su seguimiento, implementación, evaluación y actualización, y será aprobada por el Gobierno.

6. El Gobierno fomentará la colaboración internacional para el desarrollo de la innovación en los nuevos usos del espacio ultraterrestre y el ejercicio seguro y sostenible de las actividades económicas relacionadas con el mismo.

7. En particular, el Gobierno promoverá que la localización de la Agencia Espacial Española se base, entre otros, en los principios de cohesión social y territorial, la mejora en el funcionamiento de los servicios públicos, los niveles de desempleo o la lucha contra la despoblación.»

Ya se establecen en este texto normativo alguno de los elementos esenciales de la futura norma que serán desarrollados más adelante:

Carácter de agencia estatal, (de las previstas en el artículo 84.1.a)3 de la Ley 40/2015 de 1 de Octubre y reguladas en los artículos 108 bis siguientes y concordantes de dicha norma)

(i) Adscripción a los Ministerios de Ciencia e Innovación y de Defensa, (es en estos dos ministerios en donde se ubican los dos grandes actores tradicionales en materia espacial en España: el CDTI y el INTA, respectivamente)

(ii) La creación de la Agencia se realizará «sin aumento de gasto público, (este es sin duda un curioso concepto que entiendo busca presentar la agencia como un instrumento que no originará mayor gasto público en el desempeño de sus funciones, como si ello fuera algo negativo; sin duda la falta de tradicional docencia sobre el sector espacial a la ciudadanía y lo que significa, ha podido estar tras esta presentación)

(iii) Compromiso de aprobación del estatuto de la Agencia en el plazo de un año, en el que se garantizará la presencia equilibrada de los diferentes departamentos ministeriales con competencias en materia, (el plazo se cumplió; la presencia de todos los departamentos con competencias, es lo que explica que en algunos momentos pueda verse la estructura orgánica como compleja, ya que se ha pretendido que todos aquellos Ministerios con alguna competencia, directa o indirecta, esté representado. Esto será útil si se

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

consigue que la Agencia tenga una sola voz frente al administrado y que posibles discusiones competenciales no afecten la marcha de esta ni la ralenticen con discusiones internas)

(iv) Se llevará a cabo la elección de la sede. (Finalmente, la sede «principal» elegida ha sido Sevilla; ello puede significar que haya cabida a otras sedes en función de las necesidades de la propia Agencia. Hay que recordar que, si observamos diversas agencias de otros países, muchas tienen sedes en diferentes ubicaciones: representativas, técnicas, operacionales, etc)

(v) Elaboración de una Estrategia Espacial Española (elemento clave en la política espacial, junto al desarrollo de la Ley de espacio que si bien no cita en la D.A, si se hace en los estatutos)

2. EL REAL DECRETO 158/2023 DE 7 DE MARZO POR EL QUE SE APRUEBA EL ESTATUTO DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA

Establece el Artículo 108 bis. *de la Ley 40/2015 de 1 de Octubre* que*:*

> *«1. Las Agencias Estatales son entidades de derecho público, dotadas de personalidad jurídica pública, patrimonio propio y autonomía en su gestión, facultadas para ejercer potestades administrativas, que son creadas por el Gobierno para el cumplimiento de los programas correspondientes a las políticas públicas que desarrolle la Administración General del Estado en el ámbito de sus competencias.»*

Al ser creadas por el Gobierno, se explica jurídicamente la utilización de la figura del Real Decreto, figura que corresponde a un desarrollo reglamentario de un precepto recogido en una Ley. De esta forma, todo y que en principio está reservado para casos de urgente necesidad, se ha estimado oportuno su utilización.

Si bien la ley habilitante es la ya mencionada Ley 17/2022, de 5 de septiembre, del Ministerio de Ciencia e Innovación, el estatuto, por los motivos ya apuntados, emana del Ministerio de la Presidencia, lo que viene a cubrir el hecho de que la Agencia (en adelante, AEE) dependa de dos ministerios.

2.1. La exposición de motivos

Si bien el término «exposición de motivos» debe aplicarse estricto sensu a las normas con rango de Ley, lo aplicaremos como preámbulo de cualquier desarrollo normativo.

En el texto que nos ocupa se hace referencia al ya mencionado hecho de que el sector demandaba la creación de la AEE y explica el iter mencionado, a la vez que se incide en un elemento que ha coadyuvado a la creación de la

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

agencia: El Proyecto Estratégico para la recuperación y Transformación económica Aeroespacial, o PERTE aeroespacial.

Se ponen de relieve asimismo elementos clave como la participación de España tanto en la ESA como en EUSPA, el carácter de doble uso de la tecnología aeroespacial y el desarrollo industrial.

Se ha sido consciente que un solo organismo debía recoger las competencias y funciones dispersadas en una multitud de ministerios y organismos que suponían para el administrado una complicación añadida de difícil justificación.

Es en esta parte de los estatutos donde se cita por primera vez la necesidad de elaborar una propuesta de anteproyecto de Ley del espacio.

Con todo ello, se dispone la aprobación del estatuto de la AEE, con una entrada en funcionamiento en un plazo de tres meses desde la entrada en vigor del Real Decreto.

En las disposiciones adicionales se establece la subrogación de la AEE en los derechos y obligaciones de los organismos a los que sustituya, la supresión de órganos asimilados y la adaptación de las estructuras organizativas de los ministerios afectados.

Un elemento clave será la situación del personal, con los problemas derivados del cambio de sede (la inmensa mayoría del personal de la administración del Estado vinculada al espacio ha estado tradicionalmente radicada en Madrid, sede de los ministerios con competencias en la materia) Ya en la disposición adicional cuarta se hace referencia a que se adoptaran medidas y recursos para facilitar el traslado de personal a la sede sevillana.

Las disposiciones transitorias regulan aquellos aspectos que, en un caso como este, implican la sustitución de determinados organismos por la AEE.

Se procede asimismo a la derogación normativa incompatible y del creado en su día Consejo de Estado.

Finalmente, en la disposición adicional tercera se hace referencia al tema de las garantías competenciales, resaltando las que se reservan al Ministerio de Asuntos Exteriores en Materia de política exterior (incluyendo aspectos de Defensa y ciencia e innovación) y el hecho de que la representación nacional en los foros de asignación de frecuencias para el uso de aplicaciones espaciales será competencia del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación digital. Es este último caso, ya que no se ha optado por la adscripción de la unidad encargada de tales menesteres a la AEE, es de desear exista una fluida relación entre organismos.

2.2. Disposiciones Generales

Entrando en el somero análisis del articulado de los estatutos, debemos empezar por el Capítulo I, que trata de ciertas disposiciones generales:

a) La calificación jurídica como agencia.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

b) Adscripción bicéfala a los ministerios de ciencia e innovación y defensa.

c) Sede en Sevilla.

d) Y denominación oficial como Agencia Espacial Española: AEE.

Se establecen asimismo el objeto y fines, dividiendo entre el objeto propio (utilización del espacio en beneficio de toda la sociedad española); los fines generales (propios de cualquier agencia dedicada al espacio) y finalmente unos fines específicos que paso, resumidamente, a enumerar:

> *«a) Contribuir a la seguridad nacional*
> *b) Promover, en el ámbito europeo e internacional, la excelencia española relacionadas con el espacio.*
> *c) Promover y dinamizar el sector industrial espacial nacional.*
> *d) Defender los intereses de los usuarios nacionales*
> *e) Reforzar la necesaria coordinación para maximizar la eficiencia y eficacia de los recursos financieros disponibles para la seguridad, investigación, innovación, tecnología, desarrollo, industria y programas en el ámbito espacial.*
> *f) Ejercer la representación nacional.*
> *g) Contribuir a las políticas espaciales de los organismos internacionales de los que España es miembro.*
> *b) Promover y coordinar laboratorios y establecimientos técnicos dedicados al desarrollo tecnológico en el sector espacial que pudieran estar asociados a la Agencia.*
> *i) Fomentar la investigación en el ámbito espacial y asegurar la publicación de trabajos científicos en la materia.»*

Finalmente, se confieren determinadas facultades administrativas para favorecer el cumplimiento de los fines y objetivos, especialmente la celebración de contratos, acuerdos, etc. Hay que decir que desde que la AEE está operativa, se han firmado varios acuerdos internacionales, como los Artemis Accords, o un convenio con México, por poner solo dos ejemplos.

2.3. Competencias y régimen de actuación; Principios de actuación

El tema competencial es una de las claves, ya que determina qué es lo que la agencia puede hacer, partiendo de las necesidades inherentes de la misma y la situación de partida, es decir, una multitud de competencias divididas en, al menos, 11 Ministerios:

> *a) La investigación, desarrollo tecnológico e innovación en materia espacial, incluidas la representación y la participación en los organismos de la Unión Europea e internacionales, y en concreto, la gestión del pago y los*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

retornos derivados de la contribución nacional a la Agencia Espacial Europea. Se ha querido poner en primer lugar, por su relevancia con el sector espacial, la referencia directa a la representación ante la ESA y la gestión de la participación de España en los programas de la agencia europea y del georetorno, que ha sido un elemento clave en el desarrollo del sector espacial en nuestro país.

b) La coordinación de los programas espaciales de defensa. Es una competencia que tiene su sentido en la adscripción de la agencia a los dos ministerios citados. Defensa, como en la mayoría de los países de nuestro entorno, tiene sus propios programas, necesidades y capacidades, sometidos como es obvio, a criterios de seguridad nacional. La coordinación es básica y ello se traduce también en el organigrama de la Agencia.

c) La concepción, establecimiento, desarrollo, dirección y coordinación de planes, estrategias, programas y actividades relacionadas con la investigación científica y tecnológica y la innovación espacial, y con la creación, potenciación y sostenimiento de capacidades tecnológicas e industriales en materia espacial, en coordinación con otros departamentos, entidades y administraciones con competencias en esta materia. Precisamente el establecimiento de programas propios, de carácter nacional, puede ser un elemento dinamizador excelente, ya que permitiría un escalado de capacidades y objetivos. Obviamente, a nadie escapa que el establecimiento de programas en los que la AEE intervenga debería, necesariamente, venir acompañado de la oportuna dotación económica de recursos, lo que nos llevará, sin duda, a matizar uno de los conceptos con el que la AEE ha sido presentada al público, el de que la creación de la agencia se hará sin aumento del gasto público; bien, puede que la clave esté en que «la creación» sea sin aumentar el gasto público, pero en el desarrollo de sus fines, objetivos y competencias si de se debería tratar este tema.

d) La elaboración de una propuesta de Política Espacial Nacional que identifique objetivos y prioridades nacionales en el espacio, con visión de Estado, tomando como punto de partida otras políticas nacionales como la Estrategia de Seguridad Nacional, Desarrollo Industrial, el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación o la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada y la Estrategia de Acción Exterior. De igual manera que la estrategia es uno de los pilares, la política espacial, como claro complemento, debe ser otro de ellos. Y debo incidir que cuando se habla de « visión de Estado», espero y deseo se refiera a uno de los elementos necesario en políticas relacionadas con realidades que requieren un amplio desarrollo temporal, no limitado a cambios políticos cuadrienales; es decir, dicha política debe ser ampliamente consensuada con todos los agentes y mantenerse a pesar de potenciales cambios en la dirección política del país; es el único modo de garantizar que los proyectos más complejos y ambiciosos no se vena trabados o suspendidos dependiendo de la realidad política coyuntural.

e) El diseño y coordinación de una Estrategia Espacial Nacional, desplegada a través de planes y programas, para la implementación de la política espacial nacional mediante la asignación competitiva y eficiente de los recursos públicos propios de la Agencia, así como el seguimiento de las actuaciones financiadas y de su impacto. El establecimiento de una estrategia nacional clara en materia espacial es otro de los elementos clave en la organización del sector, en clara coordinación con lo comentado en el punto anterior res-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

pecto a la política espacial nacional. Al final se trata de ver que se quiere hacer a largo plazo como país y buscar las herramientas para conseguirlo. Y esas estrategias nacionales deben coordinarse y favorecer la iniciativa privada de las empresas del sector que, al margen de alinearse con la estrategia nacional, pueden desarrollar sus propios fines y objetivos empresariales e industriales sabiendo, eso si, que hay un apoyo institucional en caso de ser necesario.

f) El apoyo a las prioridades reflejadas en la Estrategia de Seguridad Nacional, la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional y la Directiva de Defensa Nacional, en el marco de competencias de la Agencia. Esta competencia se enmarca precisamente en la intervención del Ministerio de Defensa y Presidencia en la creación y gestión de la AEE. Dado el doble carácter de la agencia, los elementos vinculados a la seguridad nacional son esenciales, dado el carácter de crítico que el espacio tiene actualmente en los aspectos de seguridad y defensa. Es un dominio que debe ser priorizado y donde deben alcanzarse el máximo de capacidades que nuestras posibilidades permitan.

g) La difusión y la transferencia del conocimiento en el ámbito de sus funciones a la industria y los distintos sectores de la economía. Es una de las formas más evidentes de hacer ver que en el espacio se invierte, no se gasta.

h) El fomento de la utilización comercial del espacio, a través de la tecnología, aplicaciones y sistemas espaciales. Es precisamente la utilización comercial del espacio lo que está en el germen de la revolución denominada New Space. Esa utilización comercial implica precisamente el poner en manos de los ciudadanos los muchos beneficios que el sector espacial proporciona. Hay que recordar que aproximadamente un 60% de la economía espacial se basa en las aplicaciones derivadas de la tecnología espacial. No todo el mundo debe o quiere fabricar satélites, lanzadores, espaciopuertos o constelaciones: el uso de los datos e información derivados de los primeros son un motor industrial en sí mismo y debe ser fomentado.

i) El impulso de la colaboración público-privada en el ámbito espacial. La colaboración publico privada en este ámbito ha demostrado ser esencial como se ha visto en otros foros, principal, pero no únicamente, en los Estados Unidos. Dicha colaboración no debe entenderse simplemente como el posicionamiento de la AEE como socio financiero, sino como un cliente preferente de capacidades, productos y servicios.

j) La financiación, cofinanciación y/o coordinación de los fondos aplicables a programas y actividades científicas, tecnológicas y de innovación en el ámbito espacial. El desarrollo de las actividades espaciales, por su especial naturaleza y complejidad, requiere de unas inversiones en muchos casos cuantiosas, sobre todo en los proyectos más ambiciosos y de mayor alcance. La aportación de fondos (que deben existir previamente, obviamente) es esencial; aquí se agruparán todos los que actualmente se gestionan desde entidades como el CDTI, los que vienen de la UE y, en su caso, los que se puedan generar para la creación y desarrollo de programas propios.

k) El establecimiento, gestión y coordinación de líneas de apoyo económico-financiero, en el ámbito de sus competencias, a la industria espacial para el desarrollo de tecnologías, capacidades, bienes y servicios estratégicos de interés nacional. En clara conexión con los puntos precedentes.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

l) La coordinación de la participación estatal en aquellas empresas del ámbito espacial que cuenten con accionariado público y la representación en los Consejos de Administración de estas que así se determine, de acuerdo con su normativa reguladora propia y con lo señalado por el artículo 173 la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas. En este caso, será la AEE la que sustituya a, por el ejemplo el CDTI en alguna de estas participaciones. La participación directa de la AEE en el accionariado de empresas de espacio es un tema delicado, que debe ponderarse en cada caso, valorándose la importancia del respaldo que ello implica, con los elementos de competencia y ajuste a la legalidad que en determinadas operaciones pudieran darse.

m) La elaboración, en coordinación con otros departamentos, del catálogo de capacidades tecnológicas e industriales estratégicas en el ámbito de los sistemas espaciales y sus aplicaciones.

n) El desarrollo de actuaciones en el ámbito de la I+D+I en sistemas espaciales, en coordinación con otros departamentos y administraciones con competencias afectadas por esta materia.

ñ) La gestión y ejecución de los planes y programas que determine la Estrategia Espacial Nacional.

o) La cooperación activa de la Agencia en las soluciones tecnológicas, en la adjudicación de contratos, en la gestión de retornos industriales y en los desarrollos de I+D.

p) La elaboración, con el soporte técnico que sea preciso, de requisitos técnicos para futuras aplicaciones y programas espaciales que den respuesta a los requisitos de usuario recopilados por la Agencia.

q) Apoyar la supervisión de la seguridad operacional, «safety», desde las infraestructuras, la gestión del espacio o los sistemas espaciales, entre otros. Para ello, la Agencia colaborará con los Departamentos competentes en la emisión de certificaciones, seguros, autorizaciones, informes, o instrumentos similares una vez comprobados los requisitos de seguridad operacional. La seguridad operacional es un elemento clave en el desarrollo de la actividad espacial. Siendo una de las funciones claves de la AEE, en su día, el otorgamiento de licencias de todo tipo, los conceptos ligados al safety serán un condicionante de primer orden. Ello se aplicaría tanto a actividades de lanzamiento, potenciales puertos espaciales, operaciones de vuelo suborbital, acceso comercial al espacio, por no hablar de la gestión del tráfico espacial, de los residuos espaciales, las cada vez más frecuentes constelaciones satelitales, etc.; aquí la colaboración con los departamento será esencial, e incluso, con organizaciones internacionales o de terceros países que dispongan del oportuno expertise en la materia.

r) Apoyar la supervisión de la seguridad en coordinación con los organismos nacionales competentes ante actos de interferencia ilícita, «security», de los programas, proyectos y actuaciones necesarias para satisfacer los requisitos de usuario en el ámbito de la seguridad y defensa nacional, así como el necesario alineamiento con la Directiva de Defensa Nacional, la Estrategia de Seguridad Nacional y la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional. Dicha supervisión estará alineada con los requisitos establecidos por los Reglamentos de la Unión Europea en cuanto a lo establecido en la Acreditación de Seguri-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

dad, como son los ataques físicos, los ciberataques, el control y la gestión de las transferencias de tecnología o la protección de la información, entre otros.

s) El fomento de líneas de formación de personal investigador y técnico en los ámbitos de su competencia, prestando especial atención a la colaboración con organismos públicos de investigación, universidades públicas y privadas y empresas, así como la impartición de cursos de formación, prácticas y actividades de investigación.

t) El fomento, a través de las pertinentes acciones de comunicación y divulgación, del interés social por el espacio y por los proyectos, ciencia, investigaciones, actuaciones y otros que se deriven de las competencias de la Agencia. Este es un elemento no menor del ámbito competencial de la Agencia. De todos es sabido el desconocimiento, cuando no manifiesto rechazo, que la sociedad presenta ante noticias vinculadas al tema espacial; el más genérico de ellos es el que hace referencia al «gasto» en el espacio frente a otras opciones. Hace falta mucha docencia y comunicación para hacer entender que en espacio se invierte, no se gasta, y que la cuota de reversión, tanto para el inversor directo como para la sociedad en general es enorme. Desde la creación de puestos de trabajo de alto valor añadido, a disponer de autonomía estratégica en un sector crítico que no nos haga depender de terceros. Por no hablar de otros beneficios más difusos para muchos como la adquisición de conocimientos, la exploración espacial, o el desarrollo de tecnologías disruptivas, muchas de las cuales revierten directamente en la sociedad en general.

u) La representación, en el ejercicio de sus competencias, de los intereses del Estado ante los organismos nacionales e internacionales, en particular en el ámbito de la Unión Europea y de la Agencia Espacial Europea, sin perjuicio de las competencias del Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación, y en su caso, del Ministerio de Defensa y del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. En particular, corresponderá a la Agencia ser el interlocutor nacional, en el marco de sus competencias y previa coordinación con los Ministerios afectados, ante la ESA, la EUSPA y cualquier otra organización internacional con competencias en el espacio.

v) La promoción de acuerdos bilaterales o multilaterales de cooperación con otras agencias espaciales, que permitan optimizar los presupuestos disponibles y garanticen la continuidad de los planes de cooperación internacional existentes. Una muestra es la firma de los Artemis Accords.

w) Suscribir convenios u otros instrumentos jurídicos con organismos públicos o entidades privadas, para orientar el desarrollo de la actividad espacial. La celebración de dichos convenios con sujetos de derecho internacional respetará la tramitación establecida en la Ley 25/2014, de 27 de noviembre, de Tratados y otros Acuerdos Internacionales.

x) Proponer, junto con los departamentos ministeriales competentes, un marco regulatorio adecuado para la actividad espacial en su conjunto, y en particular, elaborar una propuesta de anteproyecto de Ley del Espacio. Este es, sin duda, el otro pilar básico dentro de la arquitectura espacial de un país, junto a la propia agencia y la estrategia. La Ley de espacio debe proporcionar seguridad jurídica al sector y permitir el desarrollo de actividades, presentes y futuras. De igual manera que para la AEE se ha optado por un modelo de gestión, la futura ley de espacio y su necesario desarrollo reglamentario debe regirse por el principio básico de ser una ayuda para el sector, no un obstá-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

culo burocrático. Obviamente, cuestiones como la seguridad y un uso responsable y sostenible del espacio, deben primar, pero elementos como la «ventanilla única» y procedimientos ágiles en el tiempo no deben ser menos importantes. Será sin duda uno de los elementos clave.

y) Promover, en colaboración con los departamentos ministerial es competentes, el ecosistema de inversión privada en el sector espacial, a través, entre otros, de fondos tecnológicos, capital riesgo, inversores en compañías emergentes, evitando la pérdida de oportunidades, apoyando a los organismos que disponen de estos modelos, así como a las empresas españolas, sean gran empresa, pequeña y mediana o start-ups, velando por la protección de la propiedad intelectual e industrial y creando un clima de confianza entre los inversores e instituciones promotoras. La inversión privada es básica en el sector, sobre todo en el desarrollo de la economía desligada de subvenciones. Debe estimularse, con las medidas adecuadas para que sea atractivo para el inversor que dispone de fondos, la inversión en el sector espacial. Cierto es que, a diferencia de otros sectores, los beneficios pueden no ser tan rápidos, pero acostumbran a ser relevantes, sostenidos en el tiempo y colaboran sin duda en la creación de una realidad socio-económica que va más allá de la obtención de rápidos beneficios.

z) Coordinar los esfuerzos de la Administración en el área de compras de material comercial o servicios espaciales.

aa) El ejercicio de la secretaría del Grupo Interministerial para la coordinación de la actuación del Estado Español en los programas europeos de navegación por satélite.

bb) El ejercicio de cualesquiera otras competencias en materia de espacio no atribuidas expresamente a otros órganos, organismos o entidades del sector público. Obviamente se trata de la típica cláusula de cierre para no dejar elementos fuera del ámbito competencial en caso de duda.

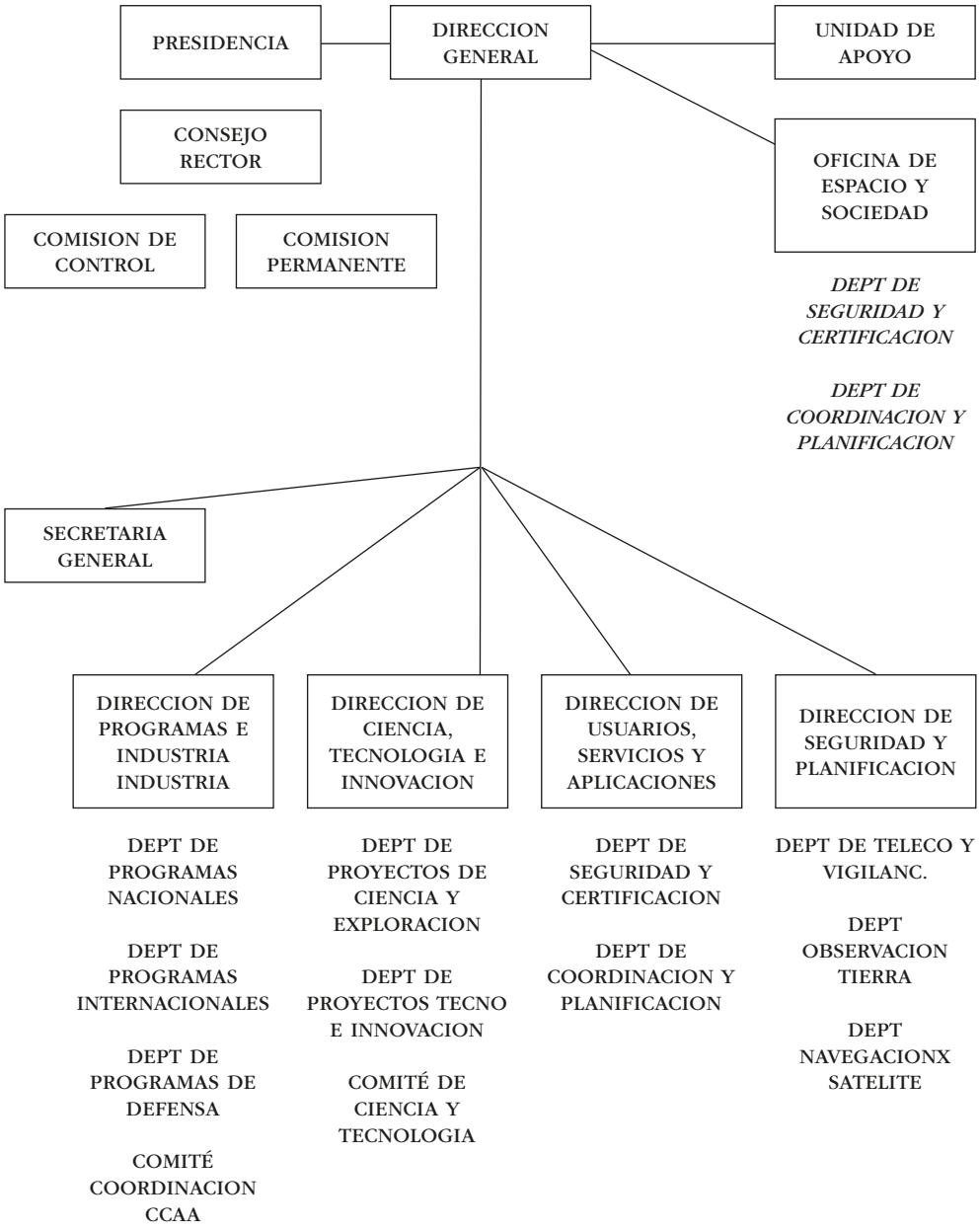
Finalmente, se incorporan al texto legal los principios básicos de actuación (artículo 6), que son a saber lo que operan en las administraciones públicas. A saber: autonomía, independencia, transparencia, eficacia, eficiencia, cooperación internacional e igualdad de género.

3. LA ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA AGENCIA

La estructura de la AEE debe entenderse desde una premisa básica: se ha tratado de incluir a todos los departamentos y ministerios que tenían competencias con aspectos relacionados, de una u otro manera con el espacio en España. Algunos son evidentes, como los dos Ministerios a los que está adscrita la AEE (Ciencia y Defensa); otros lo son en función de determinados aspectos relacionados con las actividades espaciales: cuestiones medioambientales, afectación del tráfico aéreo., los que tiene directa relación con industria, economía y aspectos fiscales, etc.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

A Efectos visuales, el diagrama organizativo sería el siguiente:



Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Se ha querido dar entrada a todos para evitar que queden fuera aspectos «espaciales» que hagan que el administrado tenga que ir a más organismos fuera de la AEE (han quedado fuera expresamente los relacionados con Asuntos Exteriores y gestión del recurso órbita espectro (Ministerio de asuntos económicos y transformación digital) y recordar que el Registro de objetos espaciales se encuentra en la Dirección General de Industria y de la PYME, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Entiendo que deberá ser adscrito, por coherencia, a la AEE.

Debido a la limitación de espacio de éste artículo, haré solo referencia a algunos puntos relevantes:

(i) La presidencia de la AEE será asumida por el titular del Ministerio de Ciencia e innovación, aunque se haya determinado la adscripción a este ministerio y al de Defensa.

(ii) El órgano colegiado de gobierno de la AEE es el consejo Rector, con representantes de los Ministerios con competencias, (unos como vicepresidentes y otros como vocales) más una persona del Departamento de Seguridad Nacional y otra del INTA. Además, asistirán, con voz, pero sin voto, tres personas de prestigio de os ámbitos Científico/tecnológico, industrial y trabajadores.

(iii) Se establece en el artículo 10, al que me remito, sus funciones, pero hago referencia a dos especificidades:

a. Las decisiones con implicaciones en seguridad y defensa deben contar con el informe de la Dirección de Seguridad y Planificación y los votos favorables del representante del Ministerio de Defensa y del Departamento de seguridad nacional.

b. Las que tengan implicaciones para el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana, deberán contar con el voto favorable del representante de este ministerio.

(i) Se establecen dos órganos colegiados con funciones de información, análisis y apoyo al Consejo Rector: La Comisión de Control y la Comisión Permanente.

(ii) Se establece un Director, nombrado por el consejo rector y con rango de subsecretario, que es quien lleva a cabo las funciones ejecutivas directas, relacionadas en el artículo 14.5, al que asimismo me remito en su integridad.

(iii) Dependiendo directamente del Director, se han establecido: Dirección de Seguridad y Planificación.
La Dirección de Programas e Industria.
La Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

La Dirección de Usuarios, Servicios y Aplicaciones.

La Secretaría General.

La Oficina de Espacio y Sociedad.

Las Direcciones, a su vez disponen de comités de apoyo, órganos colegiados, consultivos y de asesoramiento, cada uno de ellos compuesto de doce miembros y con un mandato de cinco años de duración. La Dirección de Programas e Industria tendrá asignado el Comité de Coordinación con las Comunidades Autónomas, (interesante dada la creciente actividad que diversas comunidades autónomas están patrocinando dentro del ámbito espacial; la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Comité de Ciencia y Tecnología; y la Dirección de Usuarios, Servicios y Aplicaciones, el Comité de Usuarios de Tecnología Espacial y Nuevas Aplicaciones.

Cada una de las direcciones cuenta con sus funciones detalladas, así como la Secretaría General, encargada de las funciones de gerencia y organización interna, incluyendo el asesoramiento jurídico y la coordinación de posiciones de la AEE en materia de derecho espacial.

4. EL CONTRATO PLURIANUAL DE GESTION Y EL PLAN DE ACCION ANUAL; CONTRATACION Y RÉGIMEN PATRIMONIAL. CONCLUSIONES.

A continuación, el Estatuto de la AEE entra en una serie de apartados con un enfoque directamente económico, como es el contrato plurianual de gestión, recogido en el artículo 23, que tienen por objeto « regular la actividad de la Agencia y las relaciones recíprocas entre ésta y la Administración General del Estado para la financiación de dicha actividad, todo ello en el marco de la legislación general y específica vigente durante su período de aplicación»; es un documento con una vigencia de cuatro años y en el se establece, como contenido, lo referido en el artículo 24: objetivos, resultados, planes, previsiones de plantilla, recursos adscritos, efectos vinculado al cumplimiento de objetivos, modificaciones y su gestión cuando son necesarios, etc.

A su vez, se concretará en un plan de actuación anual.

En el capítulo VI se establece la regulación relativa a la contratación, que será el establecido en la regulación de contratos celebrados por el sector público.

Asimismo, se hace referencia a la dotación patrimonial que debe ser debidamente inventariado.

5. RÉGIMEN DE PERSONAL

El tema del personal de la AEE es uno de los elementos claves dentro de la organización interna de la misma. El hecho de que prácticamente la totalidad del personal adscrito a la misma estuviera desarrollando sus funciones en Madrid, y

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

establecerse la sede principal en Sevilla, hace que los recursos humanos deban ser especialmente valorados y tratados.

Habrá personal con relación administrativa, laboral, con personal funcionario de carrera, militar, estatutario de organismos públicos, vinculados, y dependientes o adscritos a departamentos ministeriales. Cada uno de ellos regidos por su estatuto correspondiente. El personal de la agencia lo será a tiempo completo.

Se podrán asimismo adscribir temporalmente, a tiempo completo o parcial, personal colaborador, expertos y especialistas.

El personal directivo de la AEE será el correspondiente a las direcciones de la Agencia, la Secretaría General, y la Oficina de Espacio y Sociedad.

Se establece también el régimen retributivo de forma detallada en el artículo 34.

6. RÉGIMEN PRESUPUESTARIO Y ACTUACION ADMINISTRATIVA.

Finalmente, se establece en el capítulo VIII el régimen presupuestario y otros aspectos relacionados con la gestión económica.

Las fuentes de financiación, recogidas en el artículo 35 son, textualmente las siguientes:

> *a) Las transferencias consignadas en los presupuestos generales del Estado.*
> *b) Los ingresos propios que perciba como contraprestación por las actividades que pueda realizar, en virtud de contratos, convenios o disposiciones legales, para otras entidades, públicas o privadas o personas físicas.*
> *c) La enajenación de los bienes y valores que constituyan su patrimonio.*
> *d) El rendimiento procedente de sus bienes y valores.*
> *e) Las aportaciones voluntarias, donaciones, herencias, legados y otras aportaciones a título gratuito de entidades privadas y de particulares.*
> *f) Los ingresos recibidos de personas físicas o jurídicas como consecuencia del patrocinio de actividades o instalaciones.*
> *g) Los demás ingresos de derecho público o privado que esté autorizada a percibir.*
> *b) Cualquier otro recurso que pudiera serle atribuido.*

Básicamente se espera que reciba las asignaciones presupuestarias de todos los organismos y departamentos en los que la AEE se subroga.

Se ha hecho referencia con anterioridad, a que la agencia se cre**ó** con el criterio de «sin aumento del gasto público»; debe reiterase la reflexión sobre si esto es solo aplicable al hecho mismo de la creación o si en el futuro habrá una asignación presupuestaria complementaria que pueda cubrir, por ejemplo, el desarrollo de programas nacionales propios o la creación de fondos de inversión para el desarrollo de proyectos.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

7. CONCLUSIONES.

La largamente deseada creación de la agencia espacial española se ha materializado finalmente en los estatutos cuyo somero análisis se ha efectuado. Cierto es que el proceso ha sido rápido en comparación con otras agencias, y habrá que esperar verla en funcionamiento para comprobar las bondades, o no, de su organización interna.

Se han llevado a cabo algunos hitos relevantes, como una mayor proyección internacional, pero también es cierto que, a la presente fecha, la adscripción de personal está siendo problemática por la ubicación de la sede y lo que ello supone en relación con las condiciones de contratación.

Está por ver que la organización interna, con la inclusión de representantes de todos los organismos con competencias previas, pueda ofrecer el deseado servicio ágil, rápido y eficiente al administrado.

Sin duda, el establecimiento de un interlocutor único es una gran baza para tener en cuenta, tanto en la identificación por parte de actores extranjeros, como para nuestra industria. La inclusión en el nutrido grupo de países con agencias propia es sin duda un positivo paso adelante.

Sin embargo, se echa de menos, por ejemplo, la existencia de un departamento encargado directamente de temas regulatorios y jurídicos, de gran relevancia tanto a nivel internacional como nacional. Se podrá, sin duda, articular en base a las competencias que tienen diversos órganos de la AEE.

Será una vez se produzca el oportuno rodaje, que se podrá hacer un análisis más detallado de las bondades y carencias de un texto que, de entrada, hay que considerar positivo en tanto en cuanto habilitan la existencia de la Agencia Espacial Española.

8. BIBLIOGRAFÍA

https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2023-6082
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-6349
https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2020-3638
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-21884
https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2022-14581
https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10566

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

LA PERSPECTIVA ADMINISTRATIVA DEL ESTATUTO DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA

THE ADMINISTRATIVE PERSPECTIVE OF THE SPANISH SPACE AGENCY STATUTE

D. Javier Medina Castro
Estudiante en Máster de Acceso al Ejercicio de la Abogacía y de la Procura UCM

jamedi02@ucm.es

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 2. LA NATURALEZA DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA. 3. PRINCIPIOS RECTORES DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA. 3.1. Principios de buena regulación. 3.2. Principios de actuación administrativa. 3.3. Recapitulación de los principios de la Agencia Espacial Española. 4. LA JUSTIFICACIÓN ADMINISTRATIVA: SU OBJETO Y SUS FINES. 4.1. El espacio ultraterrestre español, ¿nuevo «sector regulado»?. 5. RÉGIMEN DE CONTRATACIÓN. 5.1. Marco de las agencias estatales. 5.2. Situaciones jurídicas adversas para la industria espacial. 5.2.1. Colaboración público-privada. 5.2.2. Contratos en investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). 6. CONTRATO PLURIANUAL DE GESTIÓN. 7. CONCLUSIONES. 8. BIBLIOGRAFÍA.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Resumen: La entrada en vigor del Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, dio lugar al último requisito formal para la formación de la Agencia Espacial Española. Una institución que se inserta dentro del sector público institucional español y que, por ende, atenderá al régimen administrativo de nuestro ordenamiento en su puesta en funcionamiento y en el desarrollo de sus actuaciones. Este artículo tendrá por objetivo situar a la Agencia en el contexto del sistema administrativo vigente en nuestro país con el fin de conocer su idiosincrasia, sus valores y su modo de operar. Con todo ello, se observará una perspectiva administrativa general de la agencia y se simplificará la comprensión de sus actuaciones futuras.

Abstract: *The entry into force of Royal Decree 158/2023, March 7th, gave rise to the formalization of the Spanish Space Agency. An institution incorporated in the Spanish public institutional sector to this expected. Therefore, it will attend to the administrative regime of our legal system in its operation and actions. The goal of this article will be to place the Agency in the context of the administrative law in force in our country to know its singularity, values, and mode of operation. In sum, it will provide a general administrative law perspective and simplify the understanding of its future actions.*

Palabras Clave: Estatuto Agencia Espacial Española, sector público, derecho administrativo, régimen de la Administración Pública.

Key Words: *Statute of the Spanish Space Agency, public sector, administrative law, public administration regime.*

1. INTRODUCCIÓN

La Agencia Espacial Española (AEE) ha sido uno de los órganos más esperados para este 2023 por parte de todo el sector espacial. La entrada en vigor del Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, fue la materialización del nuevo órgano público anunciado desde la línea de actuación núm. 19 de la Estrategia de Seguridad Nacional 2021 y, con ello, acaeció el nacimiento de un nuevo organismo público supeditado al ordenamiento administrativo vigente en nuestro país.

En efecto, el citado Real Decreto por el que se aprobó el Estatuto de la nueva institución espacial se enmarca como una norma de carácter administrativo que sienta las bases de la nueva agencia estatal. Así lo indica su Preámbulo al afirmar su razón de ser, puesto que se trata de una norma en la que «se recogen las reglas fundamentales relativas a la organización y régimen de funcionamiento […], en tanto que organismo público encargado de la utilización del espacio». De este modo, se evidencia la creación de la primera entidad centrada íntegramente en prestar servicios vinculados al espacio exterior dentro del marco del sector público.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Bien es cierto que los servicios que prestará la Agencia serán de notable relevancia para el sector privado.[1] No obstante, para que estos se produzcan se deberá atender primero a su naturaleza, la cual es de origen público, por lo que sus prestaciones quedarán sometidas a la normativa de índole administrativo existente. Por ello, se vuelve de especial interés el análisis pormenorizado del régimen jurídico que regirá a las actuaciones de la Agencia con el fin de conocer aspectos como la manera de relacionarse con los particulares o el marco jurídico al que quedará supeditado su contratación.

A tenor de lo expuesto, el objeto del presente artículo será el estudio del Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Estatal «Agencia Espacial Española» acorde al derecho administrativo que dirigirá su actividad en tanto ente perteneciente al sector público institucional español. Todo ello, con la intención de conocer en profundidad a la nueva entidad espacial y sus capacidades a partir del análisis de su naturaleza, sus principios rectores, su justificación administrativa y su régimen de contratación.

2. LA NATURALEZA DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA

Lo primero que hemos de destacar es la forma en la que se publica el Estatuto: mediante Real Decreto. Se trata, así, de una norma de carácter administrativo entendida como aquella disposición cuya finalidad es formalizar las decisiones que nuestro ordenamiento reserva, en este caso, al Gobierno (García Cuadrado, 2010). Más concretamente, se trata de un Real Decreto normativo dado que estamos tratando de una norma que constituye un nuevo organismo público y determina el marco jurídico bajo el que trabajará, así como, sus relaciones con otros sujetos de derecho.[2] Por tanto, nos encontramos ante una norma jurídica cuya forma reviste una de las herramientas empleadas por el Poder Ejecutivo con la finalidad de configurar la Administración General del

1. El Preámbulo expone las funciones de la Agencia y las reitera a lo largo de la norma. Estas prestaciones incluyen las siguientes: «la utilización del espacio en beneficio, conocimiento y seguridad de la sociedad española, el establecimiento, fomento y coordinación de todas aquellas actividades y políticas que permitan la investigación, el desarrollo tecnológico e industrial y la innovación en el ámbito espacial, contribuyendo a la ordenación de las competencias en el ámbito del espacio y estableciendo una política nacional que sirva de guía tanto al sector público como al privado».

2. La enmarcación dentro de las tipologías de Reales Decretos existentes puede dar pie a una discusión doctrinal. Sin embargo, en nuestro caso se integra dentro del tipo mencionado dado que se trata de un instrumento que ostenta constitucionalmente el Estado para el desarrollo de sus competencias administrativas con el objeto de definir y edificar la estructura de la Administración General del Estado. En oposición, un Real Decreto administrativo es aquel que se emplea para formalizar el ejercicio de las actividades que desarrolla una Administración, que no vienen recogidas constitucionalmente y con rango reglamentario. Por ende, un Real Decreto de estas características se incorpora dentro de los normativos. Así lo muestra el artículo 108 ter.1. de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, al exponer que las agencias se rigen por su propio estatuto y el resto de las normas, no reglamentos, que le sean de aplicación.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Estado y construir una agencia estatal especializada, en nuestro caso, en materia espacial.

Vista la forma de la disposición en la que se publicó el Estatuto y su valor como herramienta administrativa, debemos saber dónde se enmarca un organismo público como la Agencia Espacial Española. En este sentido, el artículo 84.1.a) 3. de la Ley 40/2015, de 1 de octubre (en adelante, LRJSP), nos da la solución. Nos encontramos ante una agencia estatal integrada en el sector público institucional del Estado. Como peculiaridad, estas instituciones no pueden crear ni ejercer control efectivo sobre ningún tipo de entidad que no estén integradas en este sector.[3]

Las agencias estatales se definen como entidades de derecho público, dotadas de personalidad jurídica propia, creadas por el Gobierno para el cumplimiento de los programas correspondientes a las políticas públicas que desarrolla la Administración General del Estado (art. 108 bis LRJSP). Para ello, cuentan con mecanismos de autonomía funcional y control propio de resultados, mientras que, como contrapartida, cuenta con un régimen jurídico estricto tasado en los artículos 108 bis, 108 ter, 108 quater y 108 quinquies de la LRJSP.[4]

Otra cuestión fundamental que determina su naturaleza es el hecho de que la Agencia no tiene una potestad reglamentaria. El ordenamiento dispone que las agencias estatales se regirán en función de normas internas, el plan de actuación anual y del contrato plurianual de gestión, del que hablaremos con posterioridad (art. 108 ter.2. LRJSP). Cuestión que vemos reflejada en el artículo 42.2. del Estatuto al reflejarse que, para el ejercicio de las potestades administrativas, sólo podrá dictar actos y resoluciones administrativas. Por contrario, sí tendrán potestad reglamentaria para el desarrollo de la Agencia la persona titular del Ministerio de Ciencia e Innovación y la persona titular del Ministerio de Defensa, según la Disposición Final Cuarta del Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, de modo que estas personas podrán dictar las disposiciones precisas para el desarrollo y ejecución de las actividades de la entidad.[5] Ello se debe a que

3. A saber: Organismos autónomos, entidades públicas empresariales, autoridades administrativas independientes, sociedades mercantiles estatales, consorcios, fundaciones del sector público, fondos sin personalidad jurídica, las universidades públicas no transferidas.

4. De su régimen jurídico poco cabe comentar puesto que se trata de un régimen general y el objeto de estudio es la naturaleza jurídica de la Agencia Espacial y no del marco de las agencias estatales en general.

5. Si bien es cierto que en el Real Decreto no se menciona competencias reglamentarias, se entiende a partir de la expresión «cuantas disposiciones resulten precisas». En consecuencia, si se trata de desarrollar la Agencia y no realizar sus funciones mediante actos administrativos o de modificar su estructura a través de otro Real Decreto normativo (no reglamentario), se comprende la referencia tácita a la potestad reglamentaria. Así pues, esto se visualiza mejor en los términos de García de Enterría y Fernández (2020: 212), quienes exponían que «el Reglamento no es ni una Ley material ni un acto administrativo general; es, sin duda, un *quid aliud* frente a esas dos instituciones más comunes y conocidas. La distinción más obvia entre el Reglamento y el acto es que aquél forma parte del ordenamiento jurídico, en tanto que el acto es algo ordenado, producido en el seno del ordenamiento y por éste previsto como simple aplicación del mismo. El Reglamento innova el ordenamiento (deroga otro

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

el ordenamiento no prevé la potestad reglamentaria strictu sensu para las agencias estatales, pero los reglamentos pueden volverse necesarios ante una determinada coyuntura futura. Por tanto, el legislador ha optado por conceder esta potestad a los Ministerios a los que se adscribe las agencias estatales conforme lo exigido por el párrafo tercero del artículo 129.4. de la Ley 39/2015, de 1 de octubre (en adelante, LPAP).[6]

A la postre de lo comentado hasta ahora, la naturaleza administrativa enmarcada dentro del sector público institucional estatal se muestra en otras dos materias. Por un lado, la agencia se prevé como órgano público que comparte servicios comunes con otras entidades que pasará a prestar en exclusiva una vez cuente con presupuesto propio y se integren los medios y sistemas precisos para su funcionamiento.[7] Por otro, la entrada en vigor del Estatuto provoca la derogación de otras normas que se opongan a las disposiciones de su Real Decreto. En relación con esto último, destaca que suprime las competencias de impulso, dirección y seguimientos de los programas relacionados con el espacio exterior del Centro de Desarrollo Tecnológico y de Innovación (C.D.T.I.) y disuelve el Consejo del Espacio.[8]

En definitiva, el Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, es una norma de naturaleza administrativa que introduce una nueva agencia estatal al sector público institucional del Estado. Órgano público que cuenta con un régimen jurídico adaptado a las disposiciones de los artículos 108 bis y siguientes de la LRJSP con base en lo que desarrollará los actos administrativos que sean requeridos en función del objeto y los fines de la Agencia Espacial Española.

3. PRINCIPIOS RECTORES DE LA AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA

Habiendo aclarado la naturaleza administrativa de un organismo público de estos caracteres, la siguiente particularidad a resaltar del Estatuto de la Agencia Espacial Española es su adecuación a los principios administrativos que rigen las

---

Reglamento anterior, crea normas nuevas, habilita relaciones o actos hasta ese momento no previsto), el acto se limita a aplicar el ordenamiento a un supuesto dado o por dicho ordenamiento previsto».

6. El Preámbulo I cita que el Real Decreto «autoriza la creación de la Agencia estatal Agencia Espacial Española, con carácter de agencia estatal, adscrita a los Ministerios de Ciencia e Innovación y de Defensa».

7. La Disposición transitoria tercera explica que «servicios generales y comunes del Ministerio de Ciencia e Innovación, del Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, y del Ministerio de Defensa continuarán ejerciendo, en relación con la Agencia Espacial Española, las competencias que tenían atribuidas respecto a los órganos y unidades que se suprimen hasta que la Agencia cuente con presupuesto propio y se produzca la completa integración de los medios y sistemas que fueren precisos para ser asumidos por la misma».

8. El Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, deroga el apartado 9 del artículo 3 del Real Decreto 1406/1986, de 6 de junio, sobre el Reglamento del Centro de Desarrollo Tecnológico y de la Innovación; y deroga el Real Decreto 452/2022, de 15 de junio, por el que se crea el Consejo del Espacio.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

actividades de este grupo de la Administración Pública.[9] Sin embargo, por la propia naturaleza de la norma no encontramos un único nexo de los principios que se mencionan, sino que los principios expresados en el Estatuto y su Real Decreto tienen un origen dual: principios de buena regulación y principios de actuación administrativa.

3.1. Principios de buena regulación

El artículo 129.1. de la LPAP exige el cumplimiento de una serie de principios a los que los órganos del Estado han de ajustarse con el fin de ejercer la iniciativa legislativa prevista en la Constitución a través de la aprobación de Leyes *ex* artículo 127 párrafo primero de la LPAP.[10] Cuestión que se exige con el fin de garantizar la adecuación del desarrollo normativo por parte del Poder Ejecutivo como máximo órgano responsable de la Administración General del Estado, cuya producción normativa no sólo se traduce en contenido jurídico en materia de derechos y obligaciones, sino también en la estructura del Estado.

Así pues, el cumplimiento de estos principios requiere de un análisis por separado. Motivo por el que los explicaremos con la siguiente enumeración:

Principio de necesidad y eficacia. La LPAP exige que toda iniciativa atienda una razón de interés general, por lo que el Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, se justifica en el valor que se le ha concedido al espacio desde las políticas públicas tanto nacionales como comunitarias e internacionales, habiendo dejado constancia de esta realidad previamente a esta norma, en la Estrategia de Seguridad Nacional 2021.[11]

- Principio de proporcionalidad. La legislación administrativa requiere que la iniciativa cuente con lo básico para cubrir las necesidades que se tratan de satisfacer y optar por las medidas menos restrictivas para los derechos. De este modo, la norma que aprueba el Estatuto es proporcional por cuanto no afecta a derechos y deberes de personas físicas o jurídicas.

---

9. García de Enterría y Fernández (2020: 107) expusieron con gran claridad la relevancia de los principios jurídicos en el ordenamiento administrativo: «Por la peculiaridad de su sistema de normas escritas […] sólo un esqueleto firme de principios puede permitir orientarse en el magma innumerable de dichas normas, e su mayor parte ocasionales e incompletas, sometidas, además, a un proceso de cambio incesante y continuo. La legislación motorizada ha hecho simplemente imposible en el orden fáctico una ciencia o una práctica jurídica exegética, que se limitase a exponer y aplicar asépticamente las variadas, contradictorias, fugaces normas escritas y sus respectivas conexiones».

10. En efecto, hablamos de Leyes dado que, como hemos explicado anteriormente, el Real Decreto bajo el que se aprueba tiene carácter normativo.

11. En la línea de actuación núm. 19 de la Estrategia de Seguridad Nacional 2021, se previa «crear la Agencia Espacial Española, con un componente dedicado a la Seguridad Nacional, para dirigir el esfuerzo en materia espacial, coordinar de forma eficiente los distintos departamentos nacionales con responsabilidades en el sector espacial y unificar la colaboración y coordinación internacional».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- Principio de seguridad jurídica. Este se refiere a la necesidad de ajustar las normas al ordenamiento interno y comunitario existente, dentro de lo cual se enmarca el Estatuto al ajustarse al ordenamiento jurídico administrativo.

- Principio de transparencia. El acceso a la norma ha de ser sencillo, universal y actualizado, de manera que el citado Real Decreto consuma este requisito al adjuntar el Estatuto en la memoria de la norma tras la firma del Rey y del Ministro de la Presidencia.

- Principio de eficiencia. La iniciativa debe evitar cargas administrativas innecesarias optimizar su funcionamiento, a lo cual la norma en cuestión responde que la Agencia efectuará los esfuerzos necesarios para maximizar los recursos disponibles sin gravar innecesariamente a particulares.

3.2. Principios de actuación administrativa

La actuación administrativa se rige por una serie de principios rectores bajo los que se obliga una administración a desarrollar sus funciones. La principal diferencia con los principios de buena regulación radica en que mientras estos aseguran el cumplimiento de unos mínimos en la producción normativa, los principios de actuación no rigen el ejercicio constitucional del Gobierno, sino que se insertan en los diferentes órganos del sector público para regular el desarrollo de sus labores y la realización de actos y resoluciones administrativas.

Los principios de actuación administrativa vienen estipulados en el artículo 103.1. de la Constitución Española, los cuales se sancionan en el artículo 3.1. de la LRJSP y se reiteran en el 81.1. de la LRJSP para el sector público institucional.[12] Como bien indican estos preceptos, se tratan de figuras conforme a las que ha de servir con objetividad la Administración Pública para conseguir el «derecho a una buena administración».[13] En palabras de Fernández Farreres (2022: 199), se trata de «un trasunto de un conjunto de principios generales del actuar de la Administración, entre los que destacan los de imparcialidad, objeti-

12. El artículo 103.1. de la Constitución y el artículo 3.1. de la LRJSP son preceptos idénticos que expresan lo siguiente: «La Administración Pública sirve con objetividad los intereses generales y actúa de acuerdo con los principios de eficacia, jerarquía, descentralización, desconcentración y coordinación, con sometimiento pleno a la ley y al Derecho». Por su parte, el artículo 81 de la LRJSP explica que «Las entidades que integran el sector público institucional están sometidas en su actuación a los principios de legalidad, eficiencia, estabilidad presupuestaria y sostenibilidad financiera, así como al principio de transparencia en su gestión. En particular se sujetarán en materia de personal, incluido el laboral, a las limitaciones previstas en la normativa presupuestaria y en las previsiones anuales de los presupuestos generales».

13. Rubricado en el artículo 41.1. de la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea, el cual dispone que «toda persona tiene derecho a que las instituciones y órganos de la Unión traten sus asuntos imparcial y equitativamente y dentro de un plazo razonable».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

vidad, proporcionalidad y transparencia». En resumidas cuentas, estos principios jurídicos son aquellos que la Agencia se compromete a cumplir de forma general en el ejercicio de sus funciones.

En esta línea, los principios de actuación de la Agencia Espacial Española se hallan en el artículo 6 de su Estatuto y se concretan en los siguientes:

- Principio de autonomía funcional (no territorial).[14] La Agencia se constituye como un órgano con capacidades propias de gestión dentro del marco de competencias y funcionamiento que crea el propio Estatuto.

- Principio de independencia técnica. En relación con el anterior, es la expresión de la autonomía a través del personal propio de la Agencia. O lo que es lo mismo, la Agencia se autogestiona a través de sus trabajadores, los cuales se encargarán de ejecutar las competencias, así como, aplicar la ética profesional y la responsabilidad pública que les corresponde.

- Principio de transparencia, eficacia y eficiencia. Aquellos que son idénticos a los explicados en el apartado anterior (principios de buena regulación), pero de aplicación a sus actos administrativos en lugar de a su marco jurídico.

- Principio de cooperación interinstitucional. Esta figura viene a manifestar el compromiso de la Agencia por cooperar con cualesquiera órganos administrativos que tengan vinculación con sus actividades o requieran de coordinación en el ejercicio de sus competencias. En particular, se menciona el compromiso a colaborar y cooperar tanto con el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas» (I.N.T.A.) como con el Consejo Nacional de Seguridad Aeroespacial.[15]

- Igualdad de género. Figura con base en la que la Agencia deberá actuar para promover una composición interna equilibrada entre sexos y promover la comprensión de la perspectiva de género en cumplimiento con la legislación vigente en esta materia.

14. Cabe resaltar la matización puesto que estamos ante un órgano de la Administración General del Estado y no de un territorio autonómico. Por tanto, el principio de autonomía al que aquí nos referimos no es el territorial, sino la capacidad de autogestionarse.

15. La naturaleza de la colaboración con el I.N.T.A. se cimenta en que este último es el órgano público especializado en la investigación y desarrollo tecnológico aeroespacial. Asimismo, la cooperación con el Consejo Nacional de Seguridad Aeroespacial es necesaria por cuanto es el encargado de salvaguardar la seguridad aeroespacial de nuestro país.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3.3. Recapitulación de los principios de la Agencia Espacial Española

En este punto hemos tratado los principios que rigen la Agencia Espacial Española. Estas figuras jurídicas cuentan con una vital importancia debido a que componen la estructura general de las actuaciones de la Administración, incluso, en aquellos casos en los que no haya un marco normativo específico.

Más aún, como hemos visto, los principios tienen una óptica doble. Por un lado, los principios de buena regulación son los encargados de que la iniciativa legislativa del Gobierno para la publicación del Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, haya sido realizada bajo los mínimos exigidos por la LPAP, trascendiendo más allá del funcionamiento de la Agencia. Por otro, los principios de actuación son aquellos que dirigen las actuaciones de la Agencia en el ejercicio de las actividades que le son propias. Es decir, aquellos puntos que deben estar presentes tanto en el funcionamiento de su estructura interna como en los actos derivados de sus competencias.

En suma, los principios jurídicos como factores de gran repercusión en el ordenamiento administrativo hallan cabida en el Real Decreto 158/2023 en la doble vertiente mencionada. Esta dualidad no implica que ambos principios sean usados simultáneamente. De hecho, son incompatibles entre sí puesto que atienden a razones distintas. En oposición, esta dualidad complementa como corresponde la creación del Estatuto de la Agencia Espacial Española al justificar la norma en la que se constituye su Estatuto y al establecer su régimen general de actuación.

4. LA JUSTIFICACIÓN ADMINISTRATIVA: SU OBJETO Y SUS FINES

El desarrollo de la actividad de la Administración Pública *strictu sensu* se cimenta en torno al «interés general», el cual justifica su razón de ser y sirve para proteger aquellas circunstancias que requieran de intervención y regulación por parte del estado. Esta figura ha arrastrado múltiples problemas derivado de su falta de determinación. Coyuntura que ha generado distintas corrientes doctrinales para dar respuesta a la necesidad de interpretar este concepto jurídico abierto e indeterminado.[16] En esta línea, lo realmente interesante radica en que, todo órgano del sector público, queda obligado a que la finalidad de su constitución atienda a este interés a pesar de su indeterminación (López Peña, 2018).

El artículo 103.1. de la Constitución Española menciona este deber a la vez que genera su problemática administrativa al afirmar que «la Administración

16. Reiterado por la jurisprudencia constitucional. Véase las Sentencias del Tribunal Constitucional 37/1981, de 16 de noviembre; y 68/1984, de 11 de junio.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Pública sirve con objetividad los intereses generales»[17]. De esta manera, el concepto de interés general obtiene un carácter genérico que no se concreta en ningún tipo de acción o figura. Cuestión que ha ocasionado la necesaria interpretación doctrinal con base en distintos criterios para revestir de sentido al término jurídico.[18] No obstante, la pluralidad de interpretaciones desde la doctrina ha provocado conflicto y, con ello, una gran complejidad a la hora de optar por una corriente que otorgue uniformidad al entendimiento del concepto en cuestión.[19] Más aún, si se tiene en consideración que la Administración Pública no tiene el monopolio de la satisfacción del interés general.[20]

Por estos motivos, los fines que se citan en la creación de un nuevo organismo se vuelven de especial relevancia dado que ellos darán lugar a su justificación y a la correspondiente adecuación con el ordenamiento constitucional exigido en el marco del derecho administrativo. En este sentido, el Estatuto de la Agencia Espacial Española recoge sus fines generales en su artículo 2.2., en el cual reitera los previstos para esta Agencia en la Ley 17/2022, de 5 de septiembre.[21] Asimismo, el artículo 2.3. del Estatuto expresa los fines específicos y los

17. La conceptualización de este término, como veremos, es difícil de concretar. Sin perjuicio de ello, la fórmula está justificada por autores como MARTÍN-RETORTILLO (2007: 90) quien argumentaba que «básicamente supone despersonalizar en todo su alcance la acción de la Administración Pública. Ninguna apoyatura cabe ya a la razón de Estado, ni a los intereses partidistas, incluso del propio Gobierno; ni siquiera, a los intereses públicos entendidos genéricamente con carácter excluyente.»

18. Las corrientes doctrinales con mayor recorrido en este ámbito son la objetiva, la subjetiva y la finalista. El criterio objetivo defiende que hay actividades que por su naturaleza pertenecen al giro o tráfico administrativo. El subjetivo o estatutario, se refiere a las ocupaciones que deben ser dirigidas por la Administración como sujeto de derecho al que se le han encomendado determinadas labores con las que se obtiene el interés general. Por último, el finalista afirma que la actividad de la Administración Pública se justifica por su finalidad, de modo que, si desarrolla una actividad que repercute en el bien común y, por ende, en el interés general, es suficiente para darse por cumplido el mandato constitucional.

19. Autores como NIETO GARCÍA (1991: 2185) explicaban que cualquier intento de centralizar el sentido del concepto sería un fracaso: «los interés generales son *indefinidos* (en cuanto que ninguna norma lo hace) e indefinibles objetivamente (en cuanto que no existe criterio objetivo alguno para realizar esta operación), con la consecuencia de que su función primordial sigue siendo ideológica, es decir, de cobertura legitimadora de los Poderes públicos para justificar el contenido de sus decisiones e incluso su mera intervención formal en las relaciones sociales».

20. DAVID BLANQUER (2010: 132) ejemplificó esta situación con las siguientes palabras: «resulta indicado ilustrar con algunos ejemplos la ausencia de monopolio administrativo en la satisfacción de los intereses generales; así sucede en los siguientes casos: (i) «interés colectivo» (de los miembros de un colegio profesional, de una cámara de comercio, de una asociación empresarial o un sindicato); (ii) «interés altruista» (de una fundación u otro tipo de organizaciones no gubernamentales; (iii) «interés difuso» (como el representado por una asociación ecologista)».

21. Recapitula la citada norma que serán sus fines generales «el fomento, ejecución y desarrollo de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en el ámbito del espacio, la seguridad y defensa nacional, las operaciones en el ámbito ultraterrestre, las aplicaciones satelitales para el desarrollo de competencias departamentales, así como el uso de datos provistos por satélites, y el impacto tecnológico y económico de la industria asociada al diseño, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas satelitales, la potenciación de la industria espacial nacional, la coordinación estatal e internacional de la política espacial española, con plena coordinación con la Agencia Espacial Euro-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

centra en la consecución de objetivos de dirección de políticas públicas en diferentes ámbitos y en el desarrollo del sector industrial espacial español. En detrimento de lo explicado, la Agencia atiende al interés general con base en dos puntos de pivote: se ajustan a los dispuestos en otra norma con rango de ley (fines generales) y en los elementos del espacio ultraterrestre que requieren de una regulación institucional tanto para la seguridad del Estado como para que el sector privado desarrolle su actividad en este ámbito (fines específicos).

Ahora bien, parte de la doctrina administrativa nos expone que la pretensión de definir unos fines concretos dentro del sector público es insuficiente para ubicar en todo momento el desarrollo de sus actividades. Tal es así que Farreres (2022: 51) explica que existe una «gran variedad de fines, en continuo desarrollo y transformación y, por ello mismo, no son susceptibles de ser reconducidos de manera segura a un catálogo cerrado de funciones o manifestaciones de una más genérica «función pública»». Asimismo, los fines no son prueba suficiente para acreditar el interés general si se tiene en cuenta que pueden cambiar conforme al contexto del sector y, en virtud de ello, por las nuevas leyes y reglamentos que se vayan publicando. En consecuencia, observamos que no puede ser la única raíz para justificar qué hace, qué puede hacer y qué debe hacer (Forsthoff cit. en Martín-Retorillo, 1962).

Así pues, cobra también especial sentido la estipulación de un objeto para la nueva institución pública. Esta figura vincula al organismo a un tema concreto que, pese a ser más general, enfoca un camino sin mencionar los objetivos (fines) a seguir. Por consiguiente, da lugar a que todas las actividades de un órgano queden vinculadas a un mismo campo a pesar de las nuevas actividades que se puedan desarrollar en este campo. En nuestro caso concreto, el artículo 2.1. del Estatuto de la Agencia Espacial Española da solución a esta cuestión al expresar que «el objeto propio de la Agencia Espacial Española la utilización del espacio en beneficio, conocimiento y seguridad de la sociedad española, el establecimiento, fomento y coordinación de todas aquellas actividades y políticas que permitan la investigación, el desarrollo tecnológico e industrial y la innovación en el ámbito espacial». Con ello, se consigue un enfoque concreto de sus actividades al que queda ligado sin perjuicio de que sus fines se puedan ver ampliados, reducidos o simplemente modificados por normas y reglamentos posteriores.[22]

---

pea y con las políticas y programas espaciales que se desarrollen en el ámbito de la Unión Europea y de las organizaciones internacionales de las que España es miembro, mediante la asignación competitiva y eficiente de los recursos públicos, el seguimiento de las actuaciones financiadas y de su impacto, y el asesoramiento en la planificación de las acciones o iniciativas a través de las que se instrumentan las políticas de I+D+I en el ámbito competencial de la Administración General del Estado».

22. Todo ello, da sentido a la nueva Agencia Espacial Española a pesar de que «sin perjuicio de la utilidad de las sistematizaciones descriptivas de las diversas formas o modalidades del actuar de la Administración Pública […] los referidos criterios sirven a lo sumo para dar cuenta de que, junto a otras causas y razones, la Administración Pública necesita disponer de un estatuto jurídico pecualir que la vincule y sujete a un régimen jurídico que llamamos Derecho Administrativo, De ahí que, junto

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

4.1. El espacio ultraterrestre español, ¿nuevo «sector regulado»?

Desde la perspectiva administrativa, la llegada de la Agencia Espacial Española supone un paso adelante para lograr un campo regulado por los poderes públicos. De hecho, las características de las que goza le pueden hacer semejante a otros sectores que sí están regulados.[23] En tanto que, como veremos, estos son aún insuficientes.

La creación de la Agencia se incardina dentro de las competencias exclusivas del Estado. De igual modo, el ámbito espacial cuenta con órganos públicos que lo supervisan como el Consejo Nacional de Seguridad Aeroespacial y la propia Agencia que estamos tratando en este escrito. Incluso, se requiere de títulos habilitantes o procedimientos administrativos para que los particulares puedan ejercer actividades espaciales.[24] Sin embargo, las actividades del espacio ultraterrestre no tienen una regulación detallada ni centrada íntegramente en el sector, lo cual provoca grandes carencias que impiden que se considere un sector plenamente regulado.[25] De hecho, el Estado ha conferido a esta Agencia la capacidad de redactar el futuro anteproyecto de Ley del Espacio según el párrafo segundo del Preámbulo II del Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo, y el artículo 5.x) del Estatuto. Competencia que se respalda a partir de una lectura amplia del artículo 149.1. 20º de la Constitución y estricta de la línea de actuación núm. 19 de la Estrategia de Seguridad Nacional de 2021.

En conclusión, el espacio ultraterrestre cuenta con una base sólida para ser un sector regulado en tanto que las carencias que detenta aún el ordenamiento español y la ausencia de regulación íntegramente espacial conllevan a que no puedan considerarse un medio plenamente regulado. Situación que se espera que cambie a partir del nuevo impulso del espacio exterior en la política nacional con su inclusión en la Estrategia de Seguridad Nacional 2021, la proyección de apro-

---

a las funciones y actividades administrativas, resulte necesario atender a otros criterios» (Farreres, 2022: 52).

23. Podríamos hacer una lectura comparativa con el transporte aéreo. Así, si bien ambos sectores tienen origen y desarrollo bien diferenciados, lecturas como la descripción del origen administrativo de autores como GÓMEZ PUENTE (2009:45-46) puede hacer que resulten similares ambos casos, de modo que el sector espacial también «se trata de un sector económico en crecimiento continuo desde su aparición y en cuyo desarrollo ha tenido un protagonismo determinante la Administración [hasta la aparición del fenómeno *New Space*], interesada tanto por el potencial y las utilidades civiles […], como en controlar el movimiento y tráfico de las aeronaves, por obvios motivos de seguridad interior y exterior».

24. A modo de ejemplo, los satélites de telecomunicaciones requieren de un espectro radioeléctrico que debe ser asignado por la Administración —previamente fijado por la UIT— y todas aquellas entidades que quieran lanzar un objeto espacial desde fuera del territorio español tendrán que obtener la autorización administrativa acorde al procedimiento que se exija conforme a la legislación de doble uso vigente.

25. Sin detrimento de aspectos como las telecomunicaciones reguladas por la Ley 11/2022 y el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico; o el Registro de objetos espaciales regulado por el Real Decreto 278/1995. Las citadas normas armonizan las relaciones público-privadas, los procedimientos administrativos y los títulos habilitantes para las materias que regulan.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

bar una Ley del Espacio en el futuro próximo y, sobre todo, con la llegada de la Agencia Espacial como encargada de potenciar la industria espacial española y la coordinación estatal e internacional de la política espacial española.

5. RÉGIMEN DE CONTRATACIÓN

El artículo 27.1. del Estatuto de la Agencia Espacial Española prevé que su régimen de contratación se ciña a las regulaciones de contratos del sector público. Pues bien, este punto no es cuestión menor a tenor de la extensión de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (en adelante, LCSP), puesto que contiene la normativa aplicable a todas las diferentes entidades que se incardinan dentro de cada nivel de la Administración Pública.

Con el fin de realizar una primera aproximación general, hemos de reseñar los puntos más destacables de la LCSP para una agencia estatal de nueva creación. De esta manera, la norma distingue entre contratos administrativos y contratos privados, a los cuales otorga una base regulatoria común para después conceder las distinciones pertinentes.[26] Asimismo, regula los contratos denominados típicos o nominados y mixtos, así como, a los efectos de un sector como el espacial, cabe mencionar que la última LCSP de 2017 suprimió los contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado, y limitó los contratos de Investigación, Desarrollo e Innovación.

En cualquier caso, la LCSP supone un cimiento sobre generalizaciones sucesivas a una multitud de contratos. Ahora bien, la existencia y continua ampliación de los diferentes ámbitos del Estado hace que sea inviable regular la totalidad de contratos administrativos y privados del sector público, pues como bien exponía García de Enterría y Fernández (2020: 751), «un régimen unitario para todos los contratos administrativos no ha existido nunca, ni existe tampoco en la actualidad. No puede existir, incluso, dada la diversidad de tipos contractuales, y el hecho de que toda la materia contractual esté presidida por el principio de la libertad de pactos (arts. 1255 CC y 34 LCSP)».

5.1. Marco de las agencias estatales

El régimen de contratación de las Agencias es, básicamente, el régimen general de las Administraciones Públicas. La Ley 28/2006, de 18 de julio, de Agen-

26. Debe mencionarse que, en tanto esta base es común a los contratos públicos y los contratos privados, la perspectiva de interpretación es distinta desde su raíz. Sin ir más lejos, pese a que el artículo 34 LCSP dispone que en los contratos del sector público pueden incluirse cualesquiera pactos, cláusulas y condiciones, los principios aplicables a estos son diferentes. Así, el ámbito privado queda limitado en su libertad de pactos por las leyes, la moral y el orden público, mientras el sector público queda restringido por estos principios conjunto con el interés público, el respeto al ordenamiento jurídico y a la buena administración (Villalba et al., 2020).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

cias Estatales disponía algunas especificaciones en la contratación de las agencias estatales.[27] No obstante, las especialidades citadas quedaron derogadas con la entrada en vigor de la LRJSP del 2015, en la que sólo se reserva en exclusiva el artículo 108 quinquies.5. para regular su régimen de contratación. Apartado en el que se dispone que las agencias estatales se regirán por la normativa de contratación aplicable al sector público en general.[28] Por consiguiente, el marco de las agencias estatales se ajusta a lo expuesto en el apartado anterior.

5.2. Situaciones jurídicas adversas para la industria espacial

Como hemos mencionado con anterioridad, la LCSP de 2017 suprimió los contratos de colaboración entre los sectores públicos y privados, y limitó los contratos en Investigación, Desarrollo e Innovación. Por consiguiente, resulta interesante concretar cuáles eran las ventajas de estos contratos y por qué es importante su ausencia para el sector privado espacial.

5.2.1. Colaboración público-privada

Este tipo de contrato se reguló *ex novo* con la LCSP del año 2007, estaban sujetos a regulación armonizada y sólo estaban autorizadas para Administración Pública en sentido estricto. Factor que hubiera impedido que la Agencia los llevara a cabo si hubiera estado aún en vigor, en tanto que sí hubiera podido fomentar esta categoría contractual con otros órganos del Estado.

Sus ventajas radican en diversos puntos como la selección de adjudicatario por medio de un «diálogo competitivo» sin una previa definición detallada de las prestaciones que serían objeto del contrato, la participación en la financiación y la distribución de riesgos con el sector privado en la prestación de los servicios y la apertura de sus cláusulas contractuales (Blanquer, 2010). Respecto a esto último, destaca que las disposiciones estipulaban, mediante el denominado «diálogo competitivo», puntos como las condiciones de reparto de riesgo, los objetivos de rendimiento del contratista sobre la calidad y la puesta a disposición de la Administración, entre otros aspectos que podían resultar interesantes para el sector. En resumidas cuentas, suponían un avance para la Administración y el sector privado dado que «comporta[ban] un acuerdo global que integra la realización de obras, su financiación y mantenimiento y explotación durante un largo período de tiempo que se corresponde con la amortización económica de la

27. Disposición derogada desde el 2 de octubre de 2016 por la entrada en vigor de la LRJSP. Las Agencias existentes hasta la fecha de publicación de la LRJSP en 2015 cuentan hasta el 1 de octubre de 2024 para adaptar su estructura a la LRJSP y abandonar la forma de las anterior Ley de Agencias Estatales. Cuestión que ha sufrido modificaciones dado que el primer plazo que otorgaba la LRJSP para la armonización con la nueva norma era de tres años desde la entrada en vigor de la norma.

28. El artículo dispone literalmente que «la contratación de las agencias estatales se rige por la normativa aplicable al sector público».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

operación, remunerándose el contratista mediante un precio aplazado y dependiente del éxito y riesgos de la operación, cuyos costes en todo caso deben definirse con la mayor transparencia, distinguiendo los correspondientes a la constitución, financiamiento y explotación» (Parada Vázquez, 2017: 272).

El caso es que esta categoría se suprimió en la LCSP de 2017, tal como se ha comentado. Hecho que contravino todas las recomendaciones comunitarias, las cuales promueven los PPP (*Public–Private Partnership*). Contexto significativo para el desarrollo del potencial espacial si tenemos en cuenta consideraciones como la observación realizada por Sánchez Mayorga (2021: 208): «el modelo de una entidad o agencia espacial, en el que las colaboraciones del sector público relacionado con el uso del espacio, establezca relaciones formales con el sector de operadoras e industria asociada al sector espacial, mediante fórmulas público-privadas, acompañadas de la oportuna planificación estratégica y organizativa, se nos presenta como la solución de máxima eficiencia institucional, para dotar a una nación de las capacidades espaciales que ésta precise y determine y, dentro de ellas, de máxima confianza para aquellas capacidades estratégicas que así se requiera». En detrimento, nos hallamos ante una circunstancia por la que España carece de una normativa que se optimice a la colaboración entre el sector público y el privado, sin menoscabo de otros tipos contractuales que se adaptan, en menor medida, a este tipo de relaciones.

5.2.2. Contratos en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)

Mención también requiere el Contrato de Investigación, Desarrollo e Innovación introducido como contrato del sector público con el anexo II del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre. Este tipo de contratos atiende al crecimiento de las búsquedas administrativas para buscar soluciones innovadoras que flexibilizaran el marco estricto de los formalismos y procedimientos reglados de la normativa existente hasta el momento, los cuales chocaban con un tipo contractual basado en la incertidumbre y la oportunidad (Mesa Vila, 2013).

En el ordenamiento jurídico actual, los contratos públicos de I+D+i se encuentran tasados por el texto normativo de la LCSP 2017. De este modo, los contratos que emprendan con este carácter el sector público vendrán limitados a dos requisitos. Por un lado, que no sean contratos cuyo CPV (*Common Procurement Vocabulary*) no sea alguno de los recogidos en el artículo 8. Y, por otro, que los beneficios no pertenezcan en exclusiva al poder adjudicador o que este no sea el único que financie la prestación.

6. CONTRATO PLURIANUAL DE GESTIÓN

Al margen de lo explicado hasta el momento sobre el régimen de contratación general de la Agencia, este organismo presenta una realidad contractual primordial para que pueda funcionar: el contrato plurianual de gestión. Esta especialidad de contrato fijada en el artículo 24 del Estatuto y regulada en el

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ordenamiento en el artículo 108 ter.2. de la LRJSP, se trata de un tipo integrado desde la aprobación de la LAE.

El contrato plurianual de gestión no es una relación contractual *strictu sensu*. En oposición, es aquel documento que permite a las agencias «intervenir en la fijación de criterios sobre su dirección estratégica, evaluación y control» (Martín-Caro et al., 2007: 55). Este tipo contractual establece las especificaciones que la Agencia considere oportuna para el desarrollo de sus funciones. Para su constitución, debe aprobarse previamente el Estatuto de la Agencia y debe aprobarse por los Ministerios horizontales y el Ministerio de adscripción en el plazo de tres meses desde su presentación.[29] Además, el contrato plurianual de gestión no tiene una vigencia tasada por ley, en tanto que el Estatuto resuelve esa incógnita en su artículo 23.2. al aclarar que tendrá una vigencia de cuatro años.

El contenido mínimo de estos contratos viene determinado por el artículo 108 ter.2. de la LRJSP cuyos apartados son idénticos al artículo 24 del Estatuto en cuestión. Con el fin de sintetizar una información cuyo detalle se puede encontrar en los mencionados preceptos, los puntos que se deben incluir en este contrato son los objetivos estratégicos, generales y específicos de la Agencia, los medios necesarios, las consecuencias del cumplimiento de los objetivos, el procedimiento para cubrir los déficits anuales si se sucedieran y los procedimientos de modificación o adaptación anuales.

Con esta conceptualización general, lo que podemos observar es que el Estatuto de la Agencia Espacial Española es completado por el contrato plurianual de gestión. Esta categoría de contrato se desarrolla conforme a los planes de actuación anuales, de modo que requiere de planificación coordinada entre el contrato y el plan de acción.[30]

El plan de actuación desarrolla el contrato plurianual de gestión y, a falta de mayores detalles normativos, los temas que ha de tratar se subordinan a la regulación en los Estatutos de cada agencia (Martín-Caro et al., 2007). En nuestro caso, el artículo 26.3. del Estatuto de la Agencia Espacial Española le da un contenido mínimo basado en el desarrollo de actividades por parte de la Agencia, a saber:

- Actividades formativas, metodológicas y de determinación de indicadores de gestión.

29. En el caso de la Agencia Espacial Española, el artículo 23.3. y 23.4. del Estatuto exponen que el contrato de gestión debe ser aprobado en el plazo de tres meses por los ministerios de Ciencia e Innovación, de Defensa y de Hacienda y Función Pública.

30. Esta situación se advierte en el Estatuto, de modo que su artículo 26.1. afirma que el plan inicial de actuación «se actualizará anualmente mediante la elaboración del correspondiente plan que permita desarrollar para el ejercicio siguiente las previsiones del plan de creación, en consonancia con lo establecido en el contrato plurianual de gestión vigente».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- Actividades de gestión, seguimiento y control de las actuaciones en investigación científica, técnica y de innovación en el marco espacial que correspondan a la Agencia.

- Actividades de organización y gestión de la evaluación científico-técnica de propuestas que requieran financiación por la Agencia.

En pocas palabras, el contrato plurianual de gestión se trata de un marco de regulación administrativa interna que queda al margen de la relación de la Agencia con terceros. En este sentido, este contrato supone la regulación detallada de los objetivos de la Agencia y algunos de los procedimientos necesarios para su buen funcionamiento y que, además, requiere de coordinación con el plan de actuación anual.

7. CONCLUSIONES

La Agencia Espacial Española se constata como una agencia estatal dentro del sector público institucional a partir de su creación formal con el Real Decreto 158/2023, de 7 de marzo. Norma bajo la cual se da lugar a su propio Estatuto con el que la entidad podrá desarrollar las funciones que le han sido cometidas. Razón por la que varias son las cuestiones administrativas que deberemos tener en cuenta para conocer su funcionamiento.

En primer lugar, el Real Decreto en el que ha sido promulgado el Estatuto, se trata de una norma con carácter normativo que permite la creación de la Agencia. Hecho que da pie a una nueva entidad cuyo régimen jurídico se ajustará a lo dispuesto en los artículos 108 bis y siguientes de la LRJSP.

En segundo término, el nuevo Estatuto de la Agencia se asegura de cumplir con los principios de buena regulación, argumentando en su favor en el texto del Real Decreto. Sin dejar de ser ello de relevancia, lo primordial en cuanto a principios se refiere, es que enumera unos principios concretos de actuación administrativa bajo los que se compromete a desarrollar su actividad y, por consiguiente, deberán estar presente en el desarrollo de todos sus actos.

Seguidamente, bajo esta contextualización del nuevo órgano público, el Estatuto otorga la especialidad y la justificación de la creación de la Agencia mediante su objeto y sus fines: las políticas públicas en el espacio ultraterrestre. Tema que cobra especial trascendencia habida cuenta de que las agencias estatales son un «tipo de organismo público que, con carácter general, se cree por la Administración General del Estado, para dar respuesta a sus necesidades de descentralización funcional».[31]

31. Último párrafo del apartado I de la Exposición de Motivos de la Ley 28/2006, de 18 de julio, de Agencias Estatales. Como se ha mencionado previamente, esta disposición está derogada,

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Por último, tras habernos introducido en su naturaleza, su guía de actuación y su justificación, el Estatuto expone su herramienta administrativa de trabajo y funcionamiento. Nos referimos aquí a su régimen de contratación, el cual se deberá ajustar a lo dispuesto en la LCSP de 2017 y enfrenta las limitaciones de la Administración Pública tras la derogación de los contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado, y el acotado margen de las contrataciones en Investigación, Desarrollo e Innovación.

En definitiva, la Agencia Espacial Española se constituye como nuevo organismo del sector público institucional, por lo que esta nueva entidad queda supeditada a nuestro ordenamiento jurídico administrativo. De tal forma, su creación se ampara a la necesidad de descentralizar, en una misma institución, todas las competencias del sector espacial que tanto el sector público como privado reclamaban.[32] Todo ello, cuenta con una dirección de principios y una política contractual que deberá superar las diferencias y obstáculos entre la generalidad administrativa actual y la especialidad del tema para el que ha sido concebida: el espacio ultraterrestre.[33]

8. BIBLIOGRAFÍA

BLANQUER, D. (2010). *Derecho Administrativo. El fin, los medios y el control*. Tirant lo Blanch.

DUGUIT, L. (2007). *Las transformaciones del Derecho público y el privado*. Comares.

FERNÁNDEZ FARRERES, G. (2022). *Sistema de Derecho Administrativo I*. Civitas.

GARCÍA CUADRADO, A.M. (2010). *Derecho, Estado y Constitución. El estatuto científico y otros temas fundamentales de Derecho Constitucional*. Editorial Club Universitario, pp. 125-140.

GARCÍA DE ENTERRÍA, E., FERNÁNDEZ, T. R. (2020). *Curso de derecho administrativo I*. Aranzadi.

GÓMEZ PUENTE, M. (2009): El transporte aéreo. En T. Cano Campos (Coord.), *Lecciones y materiales para el estudio del derecho administrativo*. Iustel.

JÈZE, G. (1949). *Principios generales del derecho administrativo*. Depalma.

pero nos sirve para conocer las causas del origen de este tipo de instituciones en nuestro ordenamiento jurídico.

32. Sin perjuicio de lo mencionado, hablamos de una descentralización funcional a la vez que una centralización competencial. Sin entrar en supuestos paradójicos, la creación de una Agencia Espacial atiende a la división de competencias del espacio existente en múltiples órganos públicos. En consecuencia, se da una descentralización de funciones desde varias entidades públicas que tienen su potestad, hacia una agencia estatal que centralice las competencias que le han sido otorgadas por esa misma descentralización funcional.

33. No podría terminar este artículo sin dar mi mayor agradecimiento al Profesor Fernando González Botija por ayudar a introducirme en el derecho administrativo espacial y por su asistencia en la revisión de este artículo.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

LOPEZ PEÑA, E. L. (2018). *Dilema del interés público en el derecho administrativo*. Aranzadi.

MARTÍN-CARO GARCÍA, F. et al. (2007). *Las Agencias Estatales*. Iustel.

MARTÍN-RETORILLO, S. (1962). «La configuración jurídica de la Administración Pública y el concepto de Dseinvorsorge». *RAP*, 38, pp. 35-66.

MARTÍN-RETORILLO, S. (2007). *Instituciones de Derecho Administrativo*. Thomson/ Civitas.

MESA VILA, M. (2013). «Los contratos de Investigación y desarrollo en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público». *Revista Andaluza de Administración Pública,* 86, pp. 317-330.

NIETO GARCÍA, A. (1991): «La Administración sirve con objetividad los intereses generales». *Estudios sobre la Constitución Española. Homenaje al profesor E. García de Enterría*, 3, pp. 2185-2254.

PARADA VÁZQUEZ, R. (2017). *Derecho administrativo II. Régimen jurídico de la actividad administrativa.* UNED Ediciones académicas.

SÁNCHEZ MAYORGA, J. L. (2021). *La colaboración público-privada en la adquisición de capacidades espaciales: evaluación a través de la metodología MAPS y optimización bajo entornos de agencia* [Tesis Doctoral, Asociación Española de Derecho Aeronáutico y Espacial].

VEGA LABELLA, J. I. (2018): Ámbito de aplicación de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Públic. En A. J. Alonso Timón (Coord.), *Contratación Pública* (19-56). Dykinson.

VILLALBA ET AL. (2020). *Nociones básicas de contratación pública*. Tecnos.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

PRINCIPALES ÍTEMS QUE DEBERÍA INCLUIR LA LEY ESPACIAL ESPAÑOLA

MAIN ITEMS THAT SPANISH SPACE LAW SHOULD INCLUDE

Dra. Dña. Elisa González Ferreiro[1]
Presidenta Asociación Española de Derecho Aeronáutico y Espacial

https://aedae-aeroespacial.org/

info@aedae-aeroespacial.org

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 2. LIBERTAD DE EXPLORACIÓN Y UTILIZACIÓN. 3. NO APROPIACIÓN NACIONAL. 4. CONFORMIDAD CON EL DERECHO INTERNACIONAL. 5. COOPERACIÓN INTERNACIONAL. 6. AYUDA Y SALVAMENTO A LAS TRIPULACIONES Y RESTITUCIÓN DE OBJETOS ESPACIALES. 7. RESPONSABILIDAD INTERNACIONAL (*RESPONSABILITY*). 8. RESPONSABILIDAD POR DAÑOS (*LIABILITY*). 9. OBLIGACIÓN DE REGISTRO DEL OBJETO ESPACIAL LANZADO. 10. PROTECCIÓN MEDIOAMBIEN-

1. Doctora en Derecho por la Universidad Complutense de Madrid, Co-Presidenta de la Sección de Derecho Aeronáutico y Espacial del Ilustre Colegio de la Abogacía de Madrid, Directora del Observatorio Jurídico Aeroespacial AEDAE & UCM GIESA-BIOTECH & DISRUPTIVE INNOVATION LAW, Subdirectora de la Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial (REDAE), Directora de los Boletines del Observatorio Jurídico Aeroespacial, Directora General del Lobby Lunar Latino AEDAE & AEGORA UCM. Directora y profesora del Módulo Espacial del Curso de Postgrado Especialista en Derecho Aeronáutico y Espacial AEDAE & ICADE.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

TAL. 10.1. Mitigación de desechos espaciales. 10.2. Seguridad nuclear. 10.3. Protección Planetaria. 11. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES ESPACIALES. 12. DEFENSA PLANETARIA. 13. METEORITOS. 14. OTROS ITEMS: ISAM Y BANCOS DE PRUEBAS REGULATORIOS. 15. CONCLUSIONES. 16. BIBLIOGRAFÍA.

Resumen: El propósito de esta exposición es destacar la necesidad de un instrumento jurídico nacional que regule las actividades espaciales. En este sentido, se explicarán los principales ítems que debería contener la Ley Espacial española, de conformidad con nuestro ordenamiento jurídico, teniendo especialmente en cuenta el Tratado del Espacio de 1967, el Acuerdo sobre el Salvamento de 1968, el Convenio sobre la Responsabilidad de 1972 y el Convenio sobre el Registro de 1975 y, todo ello, en plena armonía con las directrices y grupos de trabajo internacionales existentes, a fin de conseguir que España lleve a cabo una exploración, utilización y explotación segura y sostenible del espacio ultraterrestre en su conjunto, fomentando el I+D+I y la Seguridad y Defensa de nuestra nación frente a las amenazas previsibles.

***Abstract**: The purpose of this presentation is to highlight the need for a national legal instrument regulating space activities. In this regard, the main items that should be contained in the Spanish Space Law will be explained, in accordance with our legal system, taking into account in particular the 1967 Outer Space Treaty, the 1968 Rescue Agreement, the 1972 Liability Convention and the 1975 Registration Convention and, in full harmony with existing international guidelines and working groups, to ensure that Spain carries out exploration, the safe and sustainable use and exploitation of outer space as a whole, promoting R&D&I and the security and defense of our nation in the face of foreseeable threats.*

Palabras clave: Actividades espaciales, convenios, directrices, sostenibilidad, seguridad, defensa.

***Key Words**: Space Activities, Conventions, Guidelines, Sustainability, Security, Defense*

1. INTRODUCCIÓN

La Subcomisión Jurídica de la Comisión sobre Utilización Pacífica del Espacio Ultraterrestre (COPUOS), alienta a los Estados a que desarrollen sus propias legislaciones espaciales nacionales de conformidad con los tratados y convenios suscritos al amparo de las Naciones Unidas sobre el espacio ultraterrestre, fundamentalmente el Tratado del Espacio[2].

2. TRATADO DEL ESPACIO DE 1967 o Tratado sobre los principios jurídicos que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros Cuerpos Celestes, adoptado mediante Resolución 2222 (XXI) de la Asamblea General, Anexo,

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

El Tratado del Espacio de 1967 es conocido como la Carta Magna del Espacio y ello porque sus principales disposiciones son consideradas como costumbre internacional, es decir, de obligado cumplimiento por todos los Estados de la Comunidad Internacional. El Tratado de 1967 plasma en su articulado una serie de principios, que sirven como base para elaborar cada una de las legislaciones espaciales nacionales de los Estados, y que será complementado y desarrollado por los otros cuatro instrumentos internacionales multilaterales aprobados por la Asamblea General de las Naciones Unidas[3].

Teniendo en cuenta que el Acuerdo sobre el Salvamento de 1968, el Convenio sobre la Responsabilidad de 1972 y el Convenio sobre el Registro de 1975 desarrollan disposiciones de la Carta Magna del Espacio, que cuentan con un número considerable de Estados Partes y que, en realidad, no se encuentran muy distantes a la fecha de aprobación del Tratado del Espacio sin que ningún Estado se haya opuesto a ninguna de sus disposiciones, me pregunto si no deberían considerarse también como costumbre internacional. Se entiende por costumbre «la práctica generalmente aceptada como Derecho», pero para reconocer la existencia de costumbre internacional es necesario que concurran los siguientes requisitos: la aceptación general de los Estados, la uniformidad de la misma, la duración en el tiempo y la convicción jurídica u «*opinio iuris*»[4], requisitos que en nuestra opinión cumplen los tratados mencionados. Aunque el Acuerdo sobre la Luna data de 1979, debido a que únicamente cuenta con dieciocho Estados Partes y la problemática que presenta su artículo 11, no puede considerarse como costumbre internacional.

---

aprobado el 19 de diciembre de 1966, abierto a la firma el 27 de enero de 1967 y que entró en vigor el 3 de diciembre de 1968. https://www.boe.es/boe/dias/1969/02/04/pdfs/A01675-01677.pdf

3. Acuerdo sobre el Salvamento de 1968 o Acuerdo sobre el salvamento y devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre, adoptado mediante Resolución 2345 (XXII) de la Asamblea General, Anexo, aprobado el 19 de diciembre de 1967, abierto a la firma el 22 de abril de 1968 y que entró en vigor el 3 de diciembre de 1968, https://www.boe.es/boe/dias/2001/06/08/pdfs/A20264-20268.pdf ; Convenio sobre la Responsabilidad de 1972 o Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales, adoptado mediante Resolución 2777 (XXVI) de la Asamblea General, Anexo, aprobado el 29 de noviembre de 1971, abierto a la firma el 29 de marzo de 1972 y que entró en vigor el 11 de septiembre de 1972, https://www.boe.es/boe/dias/1980/05/02/pdfs/A09491-09494.pdf ; Convenio sobre el Registro de 1975 o Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre, adoptado mediante Resolución 3235 de la Asamblea General, Anexo, aprobado el 12 de noviembre de 1974, abierto a la firma el 14 de enero de 1975 y que entró en vigor el 15 de septiembre de 1976, https://www.boe.es/boe/dias/1979/01/29/pdfs/A02188-02190.pdf y el Acuerdo sobre la Luna de 1979 o Acuerdo que debe regir las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes, adoptado mediante resolución 34/68 de la Asamblea General, Anexo, aprobado el 5 de diciembre de 1979, abierto a la firma el 18 de diciembre de 1979 y que entró en vigor el 11 de julio de 1984, en González Ferreiro, Elisa Celia (2013). Código Espacial: textos legislativos y complementarios. Madrid, pp. 95-103.

4. http://www.enciclopedia-juridica.com/d/costumbre-internacional/costumbre-internacional.htm#:~:text=Costumbre%20internacional%20%5BDInt%5D%20La%20costumbre%20es%20«la%20práctica,tiempo%20y%20la%20convicción%20jur%C3%ADdica%20u%20opinio%20iuris.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

2. LIBERTAD DE EXPLORACIÓN Y UTILIZACIÓN

De conformidad con el art. I del Tratado del Espacio, la Libertad de exploración y utilización del espacio ultraterrestre (incluso la Luna y otros cuerpos celestes) incumbe a toda la humanidad, se llevará a cabo en condiciones de igualdad y de conformidad con el derecho internacional. Habrá libertad de acceso a todas las regiones de los cuerpos celestes y los Estados facilitaran la cooperación internacional, incluidas las investigaciones científicas que se lleven a cabo.

Este artículo reviste especial importancia por lo que ello implica, pero si queremos incorporarlo a la Ley Espacial Española hemos de plasmar que el espacio ultraterrestre y los cuerpos celestes «son de incumbencia de toda la humanidad» y no Patrimonio Común de la humanidad, como afirma la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional de 2019[5], pues no existe un concepto generalmente admitido sobre su significado jurídico-positivo a nivel internacional, ni tampoco se pueden extrapolar *ipso facto* al derecho espacial otros principios y normas características de otros espacios como pueden ser los fondos marinos y oceánicos, su subsuelo (fuera de los límites de la jurisdicción nacional)[6] y sus recursos, en el que los Estados aprobaron *ad hoc* fueran patrimonio común de la humanidad. En derecho internacional público del espacio, únicamente el Acuerdo sobre la Luna de 1979 dispone que nuestro satélite natural y sus recursos naturales son patrimonio común de la humanidad, sin embargo, no se ofrece una definición de este concepto y, además, el acuerdo únicamente cuenta con dieciocho Estados Partes, con lo que, de momento y hasta que no haya un consenso internacional a este respecto, el espacio ultraterrestre, la Luna y otros cuerpos celestes no son patrimonio común de la humanidad sino «de incumbencia de toda la humanidad».

Hemos de tener en cuenta que el concepto de espacio común global al que alude la ESAN 2019 es de naturaleza política, no jurídica. En puridad, el espacio ultraterrestre, incluida la Luna y otros cuerpos celestes, jurídicamente son catalogados como *res communis*, es decir, que existe libertad de exploración y utilización pero que en sí no pueden ser objeto de apropiación. Recordemos, no obstante, que la utilización abarca la explotación.

Precisamente porque el espacio ultraterrestre y los cuerpos celestes son de incumbencia de toda la humanidad han de tenerse en cuenta los intereses de las generaciones futuras y venideras proporcionando una sostenibilidad de las actividades espaciales a largo plazo, motivo fundamental por el que se lanzó en el

5. Orden PCI/489/2019, de 26 de abril, por la que se publica la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional, aprobada por el Consejo de Seguridad Nacional, anexo, BOE núm. 103, de 30 de abril de 2019. https://www.boe.es/boe/dias/2019/04/30/pdfs/BOE-A-2019-6349.pdf

6. Véase el artículo 133 del Instrumento de ratificación de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, hecho en Montego Bay el 10 de diciembre de 1982. https://www.boe.es/boe/dias/1997/02/14/pdfs/A04966-05055.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Foro de la Paz de París, la iniciativa NetZeroSpace[7], por actores[8] de todo el mundo así como otras propuestas sobre protección medioambiental que veremos más adelante, en el apartado 10 de este trabajo.

Respecto a la libertad de acceso a todas las regiones de los cuerpos celestes ha de entenderse en un sentido general, apelando a la cooperación internacional y teniendo en cuenta que pueden quedar reservadas determinadas zonas bien porque se establezcan bases o estaciones (perímetro de seguridad), por ejemplo en la Luna, (bien porque se acuerde que son de especial interés científico o de protección del patrimonio espacial, (Hernández & Moro, 2022:12) «No hay ningún Tratado vinculante que proteja este tipo de patrimonio, aunque hay distintas iniciativas y propuestas para seguir el trabajo realizado por la UNESCO para proteger el patrimonio espacial en la Luna. Los EE.UU., a través de los acuerdos de Artemis y basándose en los diferentes tratados internacionales espaciales, establece en la Sección 9 que los Estados Partes han de preservar el patrimonio espacial, artefactos, restos de naves espaciales o material que pueda tener algún significado histórico». Respecto al perímetro de seguridad al que aluden los Acuerdos Artemis, aún se desconoce la amplitud de éste, pero entendemos, a priori, se establecerá una zona indispensable para mantener la seguridad de la instalación. Sin embargo (Harillo 2022: 432) hace notar que «parece evidente que los firmantes de los Acuerdos pueden establecer zonas de exclusión de terceros en los que llevar a cabo actividades no únicamente científicas, sino de extracción de recursos naturales, negando que esos terceros puedan hacer lo mismo y en el mismo lugar», cuestión íntimamente ligada con el desarrollo de la economía en la Luna.

3. NO APROPIACIÓN NACIONAL

El art. II del Tratado del Espacio establece que «El espacio ultraterrestre, la Luna y otros cuerpos celestes, no podrán ser objeto de apropiación nacional por reivindicación de soberanía, uso u ocupación, ni de ninguna otra manera».

Esto significa, entre otras cosas, que ni Estados, ni entidades privadas ni personas físicas pueden apropiarse del espacio ultraterrestre, de las órbitas o parte de la superficie o subsuperficie de un cuerpo celeste. Sin embargo, a nivel internacional no queda prohibida expresamente la extracción de recursos en la

7. *Fostering Better and More Interoperable Norms: Recommendations for Enhanced Regulations and Public Policy with regard to Space Debris Mitigation and Remediation Comparing Existing Binding National Requirements Relating to Space Debris*, Working Group 1, White Paper November 2022, NET ZERO SPACE Sustainable outer space by 2030.

https://www.netzerospaceinitiative.org/_files/ugd/d04bd3_ece67483ee4f4b5fa5a6724ed0919747.pdf

8. «SENER Aeroespacial participa activamente en proyectos para mitigar la basura espacial, como E.T.PACK-Fly; para posibilitar la futura interfaz estándar de servicio en órbita con SIROM; y para desarrollar sistemas de propulsión más robustos como HIPATIA». https://www.group.sener/noticias/sener-aeroespacial-se-une-a-la-iniciativa-net-zero-space/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Luna, cuerpos celestes o asteroides, porque no es lo mismo la propiedad de un cuerpo celeste o parte de él que la propiedad de los recursos extraídos. De hecho, y ante la falta de dinamismo de la Comunidad Internacional en el seno de COPUOS, determinados Estados han optado por aprobar regulaciones que permitan la explotación de recursos por operadores no estatales, como es el caso de Estados Unidos[9], Luxemburgo[10], Japón[11] y Emiratos Árabes[12]. En el caso de España, no haría falta la aprobación de una ley sobre recursos espaciales, por el momento, bastaría el otorgamiento de la licencia de explotación por la autoridad competente.

No obstante, es preciso proceder a una explotación de recursos ordenada y segura, en este sentido conviene manifestar nuestro apoyo a los grupos de trabajo internacionales sobre explotación de los recursos espaciales, como es el caso del Grupo de Trabajo de COPUOS (Grupo de Trabajo sobre los aspectos jurídicos de las actividades relacionadas con los recursos espaciales) y el Grupo de Trabajo de la Haya (sobre la Gobernanza de los Recursos Espaciales) , para alcanzar un consenso sobre el modo idóneo para llevar a cabo estas actividades.

Respecto al Grupo de Trabajo sobre los aspectos jurídicos de las actividades relacionadas con los recursos espaciales de COPUOS, se está trabajando para presentar propuestas en la Conferencia Internacional de 2024 (en Viena), como, por ejemplo, la identificación de tendencias emergentes, incluyendo tipos de actividades y actores; un marco internacional que podría contribuir a la seguridad y a que las actividades fueran sostenibles, racionales y pacíficas así como poner en común cuales serían los desafíos y oportunidades de aquellas actividades que se lleven a cabo conjuntamente entre los actores gubernamentales, empresas privadas y academia incluidas las oportunidades de intercambio de conocimiento e información[13].

El Grupo de Trabajo de la Haya sobre la Gobernanza de los Recursos Espaciales tiene como objetivo promover la cooperación internacional y el diálogo entre múltiples partes interesadas, El 12 de noviembre de 2019 el Grupo adoptó los elementos básicos que debería incluir el futuro marco internacional alentando a Estados, Organizaciones Internacionales y entidades no gubernamentales a estudiar y aplicar dichos elementos[14].

---

9. U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act, https://congress.gov/114/plaws/publ90/PLAW-114publ90.pdf

10. Loi du 20 juillet 2017 sur l'exploration et l'utilisation des ressources de l'espace, https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2017/07/20/a674/jo

11. Japan's new Act on Promotion of Business Activities Related to the Exploration and Development of Space Resources (Act No. 83 of 2021) (Space Resources Act).

12. Cabinet Decision No. 19/2023 (the «Space Resource Regulation»)

13. A/AC.105/2023/CRP.7, 31 May 2023, (COPUOS) «Input to the Working Group on Legal Aspects of Space Resource Activities on Scope and Topics to be addressed at the International Conference to be held in 2024».https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2023/aac_1052023crp/aac_1052023crp_7_0_html/AC105_2003_CRP07E.pdf

14. Elementos básicos para el desarrollo de un marco internacional sobre actividades relativas a los recursos espaciales (2019), https://www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/rechtsgeleer-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

4. CONFORMIDAD CON EL DERECHO INTERNACIONAL

El artículo III del Tratado del Espacio dispone que las actividades de exploración y utilización del espacio ultraterrestre y cuerpos celestes se llevarán a cabo de conformidad con el derecho internacional a fin de mantener la paz y seguridad internacionales, así como de fomentar la cooperación y comprensión internacionales.

España en sus actividades de exploración, utilización (y explotación) del espacio ultraterrestre, la Luna y los cuerpos celestes deberá cumplir con el derecho internacional, y deberá respetar los tratados internacionales (multilaterales o bilaterales) de los que sea parte. Es decir, cumplir con sus obligaciones internacionales, incluidas las de la Carta de las Naciones Unidas con el fin de mantener la paz y seguridad nacionales.

Hemos de tener en cuenta que el artículo 51 de la Carta de las Naciones Unidas establece que «Ninguna disposición de esta Carta menoscabará el derecho inmanente de legítima defensa, individual o colectiva, en caso de ataque armado contra un Miembro de las Naciones Unidas…», ataque que pudiera provenir desde el espacio, hacia el espacio o en el espacio, teniendo, además, en cuenta la posibilidad de la legítima defensa preventiva.

Indudablemente esta disposición nos dirige directamente al artículo IV del Tratado del Espacio que contempla una desmilitarización parcial: en órbita alrededor de la Tierra se permiten armas convencionales, pero se prohíbe la colocación de objetos espaciales que porten armas nucleares o cualquier tipo de armas de destrucción en masa. En el espacio ultraterrestre se prohíbe el emplazamiento de armas nucleares o de destrucción en masa. Por tanto, se permite la colocación de armas convencionales como de cualquier otro tipo de «arma» efectiva que no tenga la consideración de destrucción en masa. En la Luna y otros cuerpos celestes (incluyendo sus órbitas) queda prohibida la colocación de armas nucleares y de destrucción en masa, así como ensayos con cualquier tipo de armas y maniobras militares, pero sí se permite la presencia de personal militar para investigaciones científicas o cualquier objetivo pacífico, no permitiéndose bases, instalaciones o fortificaciones militares. Curiosamente, se prohíben los ensayos con cualquier tipo de arma, pero no prohíbe expresamente la simple tenencia de armas convencionales o que no sean catalogadas de destrucción en masa en bases o instalaciones civiles.

Respecto a los ensayos, resulta obligado hacer referencia al Tratado de Moscú, de 5 de agosto de 1963, mediante el cual los Estados Partes en el tratado, incluida España, se comprometen a no llevar a cabo explosiones de pruebas de armas nucleares (o cualquier otra explosión de naturaleza nuclear) en cualquier lugar bajo su jurisdicción o control «en la atmósfera; más allá de sus límites, incluyendo el espacio ultraterrestre…». El objetivo de este tratado (Moure y

dheid/instituut-voor-publiekrecht/lucht--en-ruimterecht/space-resources/spanish-translation.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Anich, 2023) fue fundamentalmente la protección del medio ambiente y prevenir los daños causados por las explosiones.

Además del compromiso de España en el cumplimiento de sus compromisos y obligaciones internacionales, ha de velar por su seguridad y defensa. La Ley de Seguridad Nacional 36/2015, de 28 de septiembre[15], dispone que «se entenderá por Seguridad Nacional la acción del Estado dirigida a proteger la libertad, los derechos y bienestar de los ciudadanos, a garantizar la defensa de España y sus principios y valores constitucionales, así como a contribuir junto a nuestros socios y aliados a la seguridad internacional en el cumplimiento de los compromisos adquiridos». La Estrategia de Seguridad Nacional de 2017[16], afirma que «La seguridad del espacio ultraterrestre es un ámbito de especial interés para la seguridad nacional, y dentro de aquel, además, operan objetos espaciales, que por su naturaleza pueden originar, o padecer, riesgos y posibles amenazas, aunque, por otro lado, ejemplifican innumerables ventajas, entre las que podemos citar el servicio a la sociedad en su conjunto, pudiendo ofrecer recursos de primera necesidad o de carácter estratégico[17].»

La Estrategia de Seguridad Nacional de 2017 impulsó la elaboración de la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional de 2019[18], esta última hace hincapié en que el Estado español debe cumplir con la legislación nacional e internacional conectada con las actividades espaciales, los acuerdos que España ha ratificado en las Naciones Unidas, determinan que el Estado es responsable subsidiario de las actividades espaciales que puedan hacer sus nacionales (personas, entidades públicas o empresas) y en consecuencia se ha identificado la necesidad de regular las actividades espaciales que puedan llevar a cabo operadores no estatales.

El 31 de diciembre se publicó la Estrategia de Seguridad Nacional de 2021[19], en su capítulo 3 «Riegos y amenazas» se refiere a la «vulnerabilidad del espacio ultraterrestre» considerado como la última frontera de confrontación geopolítica, su militarización es (GARCÍA LUENGO, 2022) «un componente estratégico en la

15. Ley 36/2015, de 28 de septiembre, de Seguridad Nacional, https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-10389-consolidado.pdf

16. Real Decreto 1008/2017, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Estrategia de Seguridad Nacional 2017, BOE n.º 309, de 21 de diciembre de 2017. https://www.boe.es/buscar/pdf/2017/BOE-A-2017-15181-consolidado.pdf

17. *Capacidades de detección de objetos espaciales, incluidos los desechos espaciales, Servicios de vigilancia y seguimiento espacial para verificar aquellos objetos catalogados como actividad legal y registrada frente aquellos potencialmente hostiles, Desafíos de la meteorología espacial, los asteroides y los cometas, coordinación y el intercambio de información con otros centros o servicios espaciales de seguridad (comunicaciones seguras, navegación segura, teledetección para seguridad), La inclusión de nuevas capacidades de análisis ante las amenazas identificadas para los casos de conflictos armados, terrorismo, crimen organizado y espionaje.*

18. Orden PCI/489/2019, de 26 de abril, por la que se publica la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional, aprobada por el Consejo de Seguridad Nacional, anexo, BOE n.º 103, de 30 de abril de 2019. https://www.boe.es/boe/dias/2019/04/30/pdfs/BOE-A-2019-6349.pdf

19. Real Decreto 1150/2021, de 28 de diciembre, por el que se aprueba la Estrategia de Seguridad Nacional 2021, https://www.boe.es/boe/dias/2021/12/31/pdfs/BOE-A-2021-21884.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

agenda de seguridad de las principales potencias militares… la geopolítica actual se juega en la zona gris». Nuestra dependencia de las aplicaciones espaciales es cada vez mayor (comunicaciones, observación, navegación…), en este sentido (Sánchez Mayorga 2022) »La evolución del sector espacial está demandando una mayor actuación en cuanto a las garantías de seguridad y defensa de sus capacidades, y el valor de su uso, para la sociedad[20], resulta un elemento clave en el desarrollo de toda actividad en la Tierra, por lo que resulta más necesario que nunca aportar la adecuada protección» incluida la jurídica.

Respecto a escasez de regulación y con el ánimo de proponer recomendaciones de normas, reglas y principios de comportamientos responsables en el espacio ultraterrestre, se creó el Grupo de trabajo de composición abierta sobre la reducción de las amenazas espaciales «Open-Ended Working Group (OEWG) on Reducing Space Threats» como las pruebas antisatélite (ASAT, por sus siglas en inglés), los láseres terrestres para su utilización en el espacio o los ciberataques (Hernández García, 2022). En este sentido, la Unión Europea considera que la creación de este Grupo de Trabajo es un paso más en el entendimiento común y global de cooperar para reducir las amenazas a los sistemas espaciales, manteniendo el espacio ultraterrestre como medio pacífico, seguro, estable y sostenible, libre de una carrera de armamentos y con el apoyo no únicamente de los Estados sino también de organizaciones, actores privados y de la sociedad civil en su conjunto.

5. COOPERACIÓN INTERNACIONAL

El Tratado del Espacio de 1967 gira entorno a la cooperación internacional en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, la Luna y otros cuerpos celestes. El artículo X entiende como parte de la cooperación la posibilidad de observar el vuelo de objetos espaciales lanzados por otros Estados, previa solicitud, en condiciones de igualdad y en virtud de un acuerdo entre las partes interesadas, es decir, no existe obligación jurídica de permitir dicha observación.

El Artículo XI del Tratado del Espacio alude a la conveniencia de informar, por parte de los Estados que lleven a cabo actividades espaciales, en la medida de lo posible y dentro de lo viable y factible, sobre la naturaleza, localización y resultados de las actividades espaciales, al público, a la comunidad científica internacional y al secretario general de las Naciones Unidas que deberá difundir eficazmente tal información una vez lo haya recibido. La obligación general de informar del artículo XI encuentra una restricción en la frase «en la medida de

20. «Ser civil bajo gobernanza civil no significa que no debamos emplear medios de defensa para proteger el uso adecuado de la actividad espacial. Determinados Estados Miembros, a pesar de su afán para apartar actuaciones específicas de los ejércitos de las naciones de la actividad espacial, parecen obviar el hecho de que la defensa y seguridad son un asunto que nos compete a todos».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

lo posible y dentro de lo viable y factible», lo que queda a la decisión soberana de cada Estado.

De igual modo, consideramos que las visitas a estaciones, instalaciones, equipos y vehículos espaciales que se encuentren en la Luna dependerán en gran medida de la cooperación que los actores estén dispuestos a mantener. El principio de reciprocidad que establece el artículo XI del Tratado es relativo, pues aquél que permitió una visita en su estación por un tercero y este luego no le permitiera acceder a la suya, quedaría impune. Si bien es cierto que la segunda parte de la disposición es plenamente aplicable «los representantes notificaran con antelación razonable su intención de hacer una visita, a fin de permitir celebrar las consultas que procedan y adoptar un máximo de precauciones[21] para velar por la seguridad y evitar toda perturbación del funcionamiento normal de la instalación visitada». Diferente sería el supuesto en que se denegara el acceso a instalaciones o utilización de equipos cuando algún miembro de las tripulaciones (o personas) que se encuentren en el espacio o en un cuerpo celeste corrieran peligro.

Como hemos visto anteriormente, los Estados deben actuar de conformidad con el Derecho Internacional fomentando la cooperación internacional, en este sentido el artículo 33 de la Carta de las Naciones Unidas establece los distintos medios de solución pacífica de controversias. No obstante, el primer paso suele ser proceder a consultas ante una determinada controversia, y si estas no prosperan, las partes elegirán el medio que consideren más idóneo para solventarlas[22].

Sin embargo, y en la práctica, la cooperación internacional es imprescindible para la realización de actividades espaciales, en el campo de las estaciones espaciales, destacamos la primera colaboración internacional que se llevó a cabo, entre la NASA y la ESA (Agencia Espacial Europea), en la que ésta última aportó el laboratorio *Spacelab* en la bodega de carga del orbitador Columbia mediante el Acuerdo sobre el programa de cooperación relativo al desarrollo de un laboratorio espacial, concluido el 14 de agosto de 1973, complementado por un MOU entre las agencias cooperantes y un contrato respecto al *Spacelab 2* (1979). Estos tres instrumentos jurídicos contienen clausulas sobre el arreglo pacífico de controversias, previendo el arbitraje como alternativa.

A continuación, la Misión *Apolo-Soyuz*, que trató del acoplamiento de dos vehículos espaciales el 17 de julio de 1975, y cuya base jurídica la encontramos en el Acuerdo entre los Estados Unidos de América y la Unión de Repúblicas

21. El término precaución viene directamente relacionado con el «Principio de Precaución» (*Precautionary Principle*) en el sentido general que la visita pueda interferir adversamente con el medio de un cuerpo celeste como la contaminación, o en un sentido particular, el de la seguridad de la instalación visitada.

22. El Consejo Administrativo de la Corte Permanente de Arbitraje con sede en La Haya adoptó el 6 de diciembre de 2011 un «Reglamento Opcional para el Arbitraje de Disputas Relacionadas con Actividades en el Espacio Ultraterrestre» que, basadas en el Reglamento de Arbitraje de UNCITRAL, de 2010, permite el arbitraje entre Estados, organizaciones Internacionales y partes privadas.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Socialistas Soviéticas relativo a la cooperación sobre la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, de 24 de mayo de 1972.

En la Estación *Mir*, 20/2/1986 al 22/3/2001, se llevaron a cabo programas de cooperación internacional como el Programa *EUROMIR 94* Y *95*, que incluyó visitas de astronautas de la Agencia Espacial Europea para llevar a cabo experimentos, y el Programa *SHUTTLE-MIR* (1995) que encuentra su base en el Acuerdo entre los Estados Unidos de América y la Federación de Rusia relativo a la cooperación en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, de 17 de junio de 1992. La cooperación en la Estación *Mir* fue el paso previo al lanzamiento de la Estación Espacial Internacional (*ISS*, por sus siglas en inglés) y que ha supuesto el mayor proyecto de colaboración internacional habido hasta el momento en virtud del Acuerdo intergubernamental relativo a la cooperación sobre la estación espacial civil internacional, de 29 de enero de 1998[23], al que le acompañan memoranda de entendimiento entre la NASA y cada agencia espacial cooperante y acuerdos de aplicación o *implementing arrangements*. El primer módulo que se lanzó para construir la Estación Espacial Internacional fue el módulo ruso *Zarya* (20/11/1998) y la previsión es que el complejo orbital continúe en funcionamiento hasta 2030. En la Cumbre Espacial de Sevilla, noviembre 2023, la Agencia Espacial Europea, Airbus y Voyager firmaron un Acuerdo para impulsar la puesta en órbita baja de la estación espacial *Starlab* que proporcionará una transición fluida, a partir de 2030, hacia la explotación sostenida de infraestructuras espaciales, incluyendo servicios comerciales.

Con la mirada puesta en la Luna, recordamos la firma en septiembre de 2017, en Adelaida, de la Declaración de cooperación entre EEUU y Rusia para colocar en órbita cislunar una estación llamada «Deep Space Gateway —puerta al espacio profundo» y que estaría configurada como puerto de partida para las misiones tripuladas a Marte y otros puntos del sistema solar. Estos viajes se realizarían en vehículos reutilizables con propulsión química y eléctrica para ir y volver al planeta rojo y servirían además para facilitar expediciones a la superficie de la Luna. Sin embargo, en enero de 2021 Rusia anunció su retirada del Proyecto, quedando como principales asociados en la Gateway[24]: Estados Unidos, Europa, Japón y Canadá. La Estación no estará tripulada permanentemente, pero suponemos tendrá un régimen jurídico muy similar al de la ISS, constituyendo un apoyo fundamental para el Programa Artemis[25] de la NASA. Fue en

23. Acuerdo entre el Gobierno de Canadá, los Gobiernos de los Estados miembros de la Agencia Espacial Europea, el Gobierno de Japón, el Gobierno de la Federación de Rusia y el Gobierno de los Estados Unidos de América relativo a la cooperación sobre la Estación Espacial Civil Internacional, y Acuerdo relativo a la aplicación del Acuerdo Intergubernamental sobre la Estación Espacial hasta su entrada en vigor, hechos en Washington el 29 de enero de 1998, https://www.boe.es/boe/dias/1999/01/06/pdfs/A00375-00386.pdf

24. https://www.nasa.gov/mission/gateway/

25. https://www.nasa.gov/specials/artemis/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

marzo de 2021 cuando *Roscosmos* firmó un MOU con China para construir una estación en suelo lunar (ILRS, *International Lunar Research Station*)[26].

España participa en los proyectos de la Agencia Espacial Europea, tanto en los obligatorios como en los opcionales, por tanto, nuestro País, como miembro activo de la ESA, es Estado asociado tanto en la Estación Espacial Internacional como en la Gateway. En la Reunión Informal Ministerial de Competitividad del Espacio, los Ministros de Espacio de la Unión Europea han propuesto temas clave para impulsar la cooperación espacial europea y, en particular, fortalecer su autonomía estratégica respecto de las infraestructuras y servicios basados en el espacio[27], poniendo en valor el sistema *GALILEO* de posicionamiento global, navegación por satélite y sincronización temporal, la implementación de la constelación de satélites *IRIS 2*, infraestructura para la resiliencia, la interconectividad y la seguridad por Satélite y el programa *COPERNICUS*[28] para la observación de la Tierra, que es clave para llevar a cabo las iniciativas del Pacto Verde europeo (*Green Deal*)[29].

Uno de los pilares fundamentales de la presidencia española en la Unión Europea es impulsar las relaciones entre Europa y América Latina y Caribe, puesto que ambas comparten intereses comunes y cruciales como la emergencia climática, la sostenibilidad, las crisis económicas y sociales y la seguridad, principalmente. Estos temas fueron tratados en el «Diálogo Espacial de Alto Nivel entre Europa y la Comunidad de Estados de América Latina y el Caribe (CELAC)», en base a la hoja de ruta UE-CELAC 2023-2025[30], forjando una alianza para promover conjuntamente la tecnología espacial y la formación.

La cooperación en el ámbito espacial con América Latina y Caribe no atañe únicamente a la Unión Europea y a la Agencia Espacial Europea, de las cuales España es miembro, sino también a nuestro país *eo ipso,* son muchos los vínculos que nos unen y ambas partes muestran interés en una mutua colaboración. En este sentido, el representante por México de la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio (ALCE)[31], Embajador Gustavo Cabrera, expuso en el Primer Congreso[32] del Lobby Lunar Latino, la voluntad de colaborar con terceros países, entre los cuales se encuentra España. Del mismo modo que Canadá y Hungría tienen un estatus especial y participan en algunos proyectos de la Agencia Espacial Europea, conforme a un acuerdo de cooperación, opinamos que lo mismo podría aplicarse a España respecto de ALCE.

---

26. https://english.cas.cn/bcas/2021_2/202108/P020210804671961190403.pdf
27. https://actualidadaeroespacial.com/espana-impulsa-la-cooperacion-espacial-en-reunion-ministerial-en-sevilla/
28. En la Semana Espacial de la UE en Sevilla (noviembre 2023) se inauguraron formalmente los centros COPERNICUS que funcionarán como puntos de acceso únicos para todos los datos que se obtengan sobre todo con relación a la salud, las zonas costeras, la energía y el Ártico.
29. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es
30. https://www.consilium.europa.eu/es/meetings/international-summit/2023/07/17-18/
31. Sobre ALCE, véase el artículo de D. Fermín ROMERO en esta publicación.
32. https://jcuva.ucm.es/Congreso_L3/L3_1_Congreso.mp4

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

A nivel no gubernamental, mediante el Convenio de Colaboración entre la Asociación Española de Derecho Aeronáutico y Espacial (AEDAE) y el Grupo de Investigación Complutense de Astronomía Espacial y Minería de Datos (AEGORA), firmado el 10 de enero de 2022, se constituyó el Lobby Lunar Latino (L3), cuyo primer Congreso llevó por título «La Luna como próximo destino: Proyecto OUL[33]». Sobre este proyecto de Observatorio Ultravioleta Lunar en el que participan, y está abierto a la participación de Estados Latinoamericanos y del Caribe, véase los artículos de la Dra Ana Inés Gómez de Castro (Directora del Grupo de Investigación AEGORA y Directora de Ciencia del L3) y de D. Joan Manel Casalta (Sener Aeroespacial y Director de Ingeniería del L3) en la presente publicación.

6. AYUDA Y SALVAMENTO A LAS TRIPULACIONES Y RESTITUCIÓN DE OBJETOS ESPACIALES

El artículo V, ab initio, del Tratado del Espacio dispone que todos los astronautas son considerados «enviados de la humanidad», sin embargo, el Tratado del Espacio no ofrece una definición de astronauta ni de enviado de la humanidad, entendiendo, por tanto, que «enviado de la humanidad» tiene un mero carácter representativo y, por tanto, no es necesario incluir en el texto de la Ley Espacial Española tal condición.

Observamos que el Tratado del Espacio hace referencia a astronautas, mientras que el Acuerdo sobre el Salvamento alude a miembros de la tripulación, lo que parece más adecuado teniendo en cuenta que no únicamente astronautas profesionales participan en misiones espaciales y, además, resultaría extraño denominar astronautas a los «turistas espaciales» que mejor encajan como miembros de la tripulación, a efectos de cobertura jurídica, hasta que no se apruebe un régimen jurídico *ad hoc*.

España como Estado Parte en el Tratado del Espacio y en el Acuerdo sobre el Salvamento de 1968, deberá prestar toda la ayuda posible en caso de accidente, peligro o aterrizaje forzoso (en su territorio), en el de otro Estado parte o en alta mar. Tras el aterrizaje los miembros de la tripulación serán devueltos con seguridad y sin demora al Estado de registro de su vehículo espacial. En el espacio ultraterrestre y cuerpos celestes, los miembros de la tripulación deberán prestarse ayuda mutua. Se deberá informar a los demás Estados Partes y al Se-

33. La finalidad del LOBBY LUNAR LATINO es difundir la cultura lunar en toda su extensión, considerando la cercanía de la Luna con la Tierra y su inminente habitabilidad, existen multitud de cuestiones a tener en cuenta tanto de carácter técnico-científico como jurídico y social. Se concibe como una plataforma de cooperación internacional que tiene como objetivo compartir información rigurosa y de interés que, procedente del ámbito académico y profesional, aporte un mayor conocimiento mediante la celebración de actividades divulgativas, formativas y de investigación relativas a la Luna. https://lunar.aedae-aeroespacial.org/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

cretario General de las Naciones Unidas sobre cualquier fenómeno que pueda constituir un peligro para la vida o salud de los miembros de la tripulación.

Respecto a la restitución de objetos lanzados al espacio, en la Alta Mar y lugares no colocados bajo la jurisdicción de ningún Estado, España deberá notificar a la autoridad de lanzamiento (el Estado u organización internacional responsable del lanzamiento) y al secretario General de las Naciones Unidas cuando descubra que un objeto/vehículo espacial o partes componentes, han vuelto a la Tierra. Si el objeto espacial o partes componentes han caído en jurisdicción española, lo notificará a la Autoridad de lanzamiento y al secretario general de las Naciones Unidas. Únicamente se procederá a recuperar el objeto espacial o partes componentes previa solicitud de la Autoridad de Lanzamiento. Los gastos realizados con el fin de recuperar el objeto espacial o partes componentes y restituirlas a la Autoridad de lanzamiento del objeto espacial, correrán a cargo de ésta última. En lo relativo a objetos espaciales o partes componentes de naturaleza peligrosa o nociva, España podrá notificarlo a la Autoridad de Lanzamiento (la notificación no es obligatoria). Una vez notificado, el Estado responsable del lanzamiento deberá adoptar inmediatamente medidas eficaces para eliminar el posible peligro por daños, bajo la dirección y el control de España, salvo que se decida otra cosa, como fue el caso de las labores de recuperación y limpieza del Cosmos 954 por parte de Canadá, sin la participación de la URSS en dichas labores por expreso deseo de Canadá, la cual recibió compensación económica en virtud del Acuerdo sobre la Responsabilidad de 1972.

7. RESPONSABILIDAD INTERNACIONAL (RESPONSABILITY)

El artículo VI del Tratado del Espacio establece que los Estados Partes en el Tratado serán responsables internacionalmente de las actividades nacionales que realicen en el espacio ultraterrestre y los cuerpos celestes los organismos gubernamentales y las entidades no gubernamentales, que deberán ser autorizadas y fiscalizadas constantemente. Este deber de autorización y fiscalización se traduce en licencias que el Estado otorgará para asegurarse que las entidades no gubernamentales llevarán a cabo la actividad espacial con la mayor seguridad y garantías posibles y, en su caso, haciendo frente a las indemnizaciones que pudieran derivarse de un daño causado a otro Estado o sus nacionales. En este sentido, se ve necesario que los Estados regulen internamente los requisitos de concesión de licencias a los operadores privados, pues en última instancia, la responsabilidad internacional la ostenta el Estado. Si el Estado español satisfizo la indemnización, podrá repetir contra el operador privado en virtud de los mecanismos aplicables.

El primer Estado que dispuso de una Ley sobre el lanzamiento de objetos espaciales fue Noruega en 1969, se trata de una Ley muy breve, que cuenta con tres apartados, en el primero se dispone que es necesario el permiso o autori-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

zación expresa, por el Ministerio correspondiente[34]. En 1982, Suecia aprobó su Ley sobre actividades espaciales[35], que consta de seis secciones, siendo también una ley breve, aunque más extensa que la Noruega, donde se establece que esta Ley se aplicará a todas aquellas actividades que se lleven a cabo en el espacio ultraterrestre incluido el lanzamiento y aquellas que de una u otra manera afecten a los objetos lanzados. Para llevar a cabo actividades espaciales tanto en territorio sueco como por personas físicas y jurídicas, fuera del territorio, es necesaria una licencia que será otorgada por el por el Gobierno a través de la autoridad que éste designe. A continuación, la Ley sobre el Espacio Ultraterrestre de Reino Unido (1986) que se compone de quince artículos que desarrollan más profundamente el otorgamiento de licencias a los operadores que las leyes que hemos visto anteriormente. Esta Ley se aplica a las actividades que se lleven a cabo dentro o fuera del Reino Unido respecto al lanzamiento de un objeto espacial, su operación o cualquier actividad en el espacio[36]. En 2018, se aprobó la Ley sobre Industria Espacial, en la que se regulan las actividades espaciales, las actividades suborbitales y actividades asociadas llevadas a cabo por el Reino Unido, las actividades espaciales y las suborbitales se denominarán en esta Ley como «Spaceflight Activities», es decir, actividades de vuelo espacial[37].

Durante el tiempo transcurrido entre La Ley sobre el Espacio Ultraterrestre de 1986 y la Ley sobre Industria Espacial de 1998, ambas aprobadas por el Reino Unido, otros Estados fueron regulando sus actividades espaciales como Rusia

34. Act on launching objects from Norwegian territory into outer space. 13 June. No. 38. 1969, https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/nationalspacelaw/norway/act_38_1969E.html

35. Act on Space Activities (1982:963) https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/nationalspacelaw/sweden/act_on_space_activities_1982E.html , véase además el Decreto sobre actividades espaciales también de 1982 , se compone de cuatro secciones, en la primera se establece que la solicitud de la licencia deberá de hacerse de conformidad con la Ley sobre actividades espaciales de 1982, por escrito a la Junta Nacional de Actividades Espaciales (National Board for Space Activities) que, a su vez, consultará a los ministerios y entidades afectadas a fin de valorar sobre el otorgamiento de la licencia. La Junta Nacional será la que ejerza el control de las actividades espaciales y cuando observe que se ha infringido la Ley sobre actividades espaciales, informará al Gobierno en Decree on Space Activities (1982:1069) https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/nationalspacelaw/sweden/decree_on_space_activities_1982E.html

36. Outer Space Act. 1986 CHAPTER 38 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/295760/outer-space-act-1986.pdf

37. Space Industry Act 2018. UK Public General Acts2018 c. 5. https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2018/5/section/1/enacted

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

(1993)[38], Sudáfrica (1995)[39] enmendada en 1995[40], Ucrania (1996 enmendada el 16/12/ 2020)[41], Australia (1998) enmendada en 2010[42], Estados Unidos (2004) revisada en 2015[43], Bélgica (2005)[44], Corea (2005)[45], Holanda (2006), Francia[46] y Japón[47] (2008), y con posterioridad, Austria (2011)[48], Kazajistán (2012)[49], Dinamarca (2016)[50], Finlandia (2018)[51], Portugal (2019)[52], Luxemburgo (2020)[53] y Eslovenia (2022)[54].

Como hemos apuntado con anterioridad, la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional de 2019 ha identificado la necesidad de regular las actividades espaciales que puedan llevar a cabo operadores no estatales, para lo cual es indispensable contar con una Ley Espacial nacional, cuestión que comparte la Agencia Espacial Española (AEE), tanto en sus fines como en su Estatuto[55].

---

38. LAW of the RUSSIAN FEDERATION «ABOUT SPACE ACTIVITY». Decree No. 5663-1 of the Russian House of Soviets. https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/nationalspacelaw/russian_federation/decree_5663-1_E.html , véase además, No 104 - Statute on Licensing Space Operations. 1996 https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/nationalspacelaw/russian_federation/decree_104_1996E.html y Russian Presidential Edict No 2005: «On the Organization of the Further Utilization of the Baikonur Cosmodrome in the Interests of the Russian Federation's Space Activity», (signed 24 October 1994).https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/nationalspacelaw/russian_federation/edict_2005_1994E.html

39. SPACE AFFAIRS ACT (South Africa, 1993). Statutes of the Republic of South Africa - Trade and Industry No. 84 of 1993. (Assented to 23 June 1993) (Date of Commencement: 6 September, 1993) (Afrikaans text signed by the State President) https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/nationalspacelaw/south_africa/space_affairs_act_1993E.htm l

40. SPACE AFFAIRS AMENDMENT ACT. OFFICE OF THE PRESIDENT. No. 1530. 6 October 1995. NO. 64 OF 1995: SPACE AFFAIRS AMENDMENT ACT, 1995. https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/nationalspacelaw/south_africa/space_affairs_amendment_act_1995E.html

41. Law No. 502/96-VR On outer space activities. https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/nationalspacelaw/ukraine/ordinance_on_space_activity_1996E.html

42. Space Activities Act 1998. Act No. 123 of 1998 as amended. This compilation was prepared on 3 March 2010 taking into account amendments up to Act No. 8 of 2010. https://www.legislation.gov.au/Details/C2010C00193

43. https://www.congress.gov/bill/114th-congress/house-bill/2262/text

44. https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/nationalspacelaw/index.html

45. https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/nationalspacelaw/republic_of_korea/space_development_promotions_actE.html

46. https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000018931380/

47. https://stage.tksc.jaxa.jp/spacelaw/country/japan/27A-1.E.pdf

48. https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Erv/ERV_2011_1_132/ERV_2011_1_132.pdf

49. https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/nationalspacelaw/index.html

50. https://ufm.dk/en/legislation/prevailing-laws-and-regulations/outer-space/outer-space-act.pdf

51. https://finlex.fi/en/laki/kaannokset/2018/en20180063.pdf, Véase además el Decreto https://finlex.fi/en/laki/kaannokset/2018/en20180074.pdf

52. https://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1475024 , Véase además https://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1475024

53. https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2020/12/15/a1086/jo

54. https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2022-01-0831?sop=2022-01-0831

55. - Explanatory memorandum: «The main purposes of the Spanish Space Agency will be the following: Number 10. Prepare a proposal for a draft Outer Space Law». - Chapter II 'Functions and performance' Article 5. «x) Propose, together with the competent ministerial departments, an adequate

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Entendemos que será la Agencia Espacial Española, la autoridad competente para para conceder, renovar, transferir*, suspender y retirar una licencia. Se preverá la posibilidad de renuncia por parte del licenciatario. En el borrador de Anteproyecto de Ley sobre actividades espaciales de 2014, a iniciativa de la Dirección General de Aviación Civil del entonces Ministerio de Fomento (actualmente MITMA), no se contemplaba la transferencia* de licencia de un operador a otro, cuestión entendible por el riesgo que entraña, aunque otras legislaciones espaciales nacionales lo permitan. Puede considerarse la suspensión de la licencia durante un tiempo determinado cuando se tengan razones para creer que no se ha cumplido algún requisito de la licencia o bien porque se esté generando un riesgo para la seguridad que resulte inaceptable. La retirada de la licencia se producirá cuando haya un incumplimiento grave o que la actividad en cuestión entra en conflicto con los intereses del Estado.

No se requiere licencia cuando el operador sea el Estado o alguno de sus organismos. Los licenciatarios pueden ser nacionales o extranjeros y las actividades espaciales pueden llevarse a cabo desde territorio español (espacio terrestre, marítimo y aéreo de soberanía española), en territorio de otro Estado o en áreas no sometidas a la soberanía de ningún Estado, piénsese en lanzamientos desde una estación orbital o un cuerpo celeste.

Para el otorgamiento de una licencia es indispensable que el licenciatario no comprometa la salud pública, la seguridad de las personas y no afecte o ponga en peligro la seguridad y defensa nacional de España.

Será necesario que el solicitante de una licencia cumpla además con los requisitos que se establezcan como, por ejemplo: capacidad técnica y financiera, presentar un estudio de viabilidad de la actividad espacial que desee llevar a cabo, y una evaluación de los posibles riesgos (su posible solución), incluidos los impactos ambientales.

Al ser el Estado español responsable internacional frente a los daños causados por objetos espaciales, se preverá la obligación por parte del licenciatario de suscribir un seguro obligatorio. Si el Estado español satisfizo la indemnización, en virtud de su responsabilidad internacional, tendrá derecho a repetir contra el operador por el montante abonado a través de un mecanismo que se establezca a tal efecto en la propia Ley. Algunas legislaciones no hablan de seguro sino de garantía, otras establecen la obligatoriedad del seguro, pero hasta una cuantía limitada, cubriendo el Estado el montante que falte para satisfacer plenamente la indemnización. Evidentemente, en este último supuesto se trata de Estados económicamente fuertes que facilitan promover la industria.

La licencia para el lanzamiento desde territorio español debería incluir el reingreso. Sin embargo, si el lanzamiento se lleva a cabo desde territorio extran-

---

regulatory framework for space activity as a whole, and in particular, prepare a proposal for a preliminary draft Space Law.»- Chapter IV 'Organizational structure', Art. 22. (e) General Secretariat. «Among its functions are: Legal advice to the Directorate and its organization and coordination of the Agency's position in the field of Space Law. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2023/04/Boletin10-OJA..pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

jero, o área no sometida a la jurisdicción de ningún Estado, habrá que valorar si el operador ha de contar con una autorización para el reingreso en territorio español y si ha de contar con un certificado para el lanzamiento.

Las licencias pueden concederse tanto para lanzamientos de vuelos espaciales, incluidos los suborbitales, como para operar un puerto espacial, así como para cualquier otro tipo de actividad espacial. Respecto al consentimiento informado por parte del participante en un vuelo espacial/ suborbital, aquél deberá firmar un formulario de consentimiento en el que acepte los riegos involucrados en la actividad, siempre que tenga la edad mínima requerida y capacitación mental, salvo que medie negligencia. En este sentido, el consentimiento informado se recoge en la Ley sobre Industria Espacial del Reino Unido de 2018 y en las estadounidenses de Virginia (2007), Nuevo México (2010), Florida y Texas (2011), California y Colorado (2012).

El licenciatario u operador de un puerto espacial está facultado para elaborar los Estatutos que rijan a este último para su correcto funcionamiento y permitir el acceso a personas autorizadas en caso de emergencia. Para operar una instalación de lanzamiento en Australia es obligatoria una licencia en la que deben cumplirse unos determinados requisitos como haber obtenido todas las aprobaciones ambientales necesarias, en virtud de la legislación australiana, y haberse elaborado un plan medioambiental adecuado para la construcción y explotación de la instalación de lanzamiento. El ministro debe estar convencido que la persona tiene fondos suficientes para construir y operar la instalación de lanzamiento (seguro) y que ésta no cause daños sustanciales a la salud pública o a la propiedad. La licencia debe especificar el día en que entra en vigor durante el periodo especificado en la licencia que no podrá ser superior a veinte años. Además, el licenciatario deberá permitir al Oficial de Seguridad de Lanzamiento acceso razonable a la instalación y a cualquier objeto espacial en la instalación y asegurarse de que el Oficial reciba cualquier información o asistencia que este último le solicite razonablemente para el correcto desempeño de una función.

8. RESPONSABILIDAD POR DAÑOS (LIABILITY)

El artículo VI del Tratado del Espacio dispone que el Estado de lanzamiento será responsable internacionalmente por los daños causados a otro Estado parte en el tratado, o a sus personas naturales o jurídicas, por dicho objeto o sus partes componentes. El daño puede producirse en la Tierra, en el espacio aéreo o en el espacio ultraterrestre, la Luna y otros cuerpos celestes.

Este artículo viene desarrollado por el Convenio sobre la Responsabilidad de 1972 que distingue entre responsabilidad absoluta y responsabilidad por culpa. Se aplicará la responsabilidad absoluta cuando los daños sean causados por un objeto/vehículo espacial en la superficie de la Tierra o a las aeronaves en vuelo, salvo que exista negligencia grave o dolo (intención de causar el daño) por parte del Estado demandante o las personas físicas y jurídicas a quien represente.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Respecto a la responsabilidad por culpa, se aplicará respecto de los daños causados en el espacio ultraterrestre y los cuerpos celestes. Es necesario probar que el Estado de lanzamiento sea responsable de los daños causados a otro objeto espacial, personas y bienes a bordo. Frente a este tipo de responsabilidad cabe una excepción y es que en la praxis se suelen establecer clausulas sobre renuncia mutua en materia de responsabilidad por daños «Cross Waiver of Liability», por ejemplo, en el Acuerdo de 1998 sobre la Estación Espacial Internacional en lo relativo a los perjuicios causados con ocasión de la realización de «operaciones espaciales protegidas»[56] entre los Asociados:

> «Se entenderá por perjuicio:
> a) Lesiones corporales, menoscabo a la salud de una persona o su muerte
> b) Daños materiales / pérdida de bienes o de su uso
> c) Pérdida de beneficios o ingresos
> d) Otros daños directos, indirectos o consecuenciales».

El concepto de daño que nos ofrece el Convenio sobre la Responsabilidad de 1972 coincide con el de «perjuicio» del Acuerdo Intergubernamental de 1998 en cuanto a la pérdida de vidas humanas, las lesiones corporales u otros perjuicios a la salud y los daños materiales o pérdida de bienes o de su uso que pertenezcan al Estado, personas físicas o jurídicas, o de organizaciones internacionales intergubernamentales. Sin embargo, El Acuerdo de 1998 se refiere también a perjuicio o daño en el sentido de otros daños directos, indirectos o consecuenciales, en este sentido nos preguntamos sobre la conveniencia de extender el concepto de daño a aquellos que produzcan una contaminación medioambiental[57] como lo ha incluido Francia en su Ley sobre Operaciones espaciales de 2008[58].

Respecto al menoscabo en la salud de una persona, Frans von der Dunk aclara que se hace extensivo a los daños mentales y físicos (daños morales). En este sentido, la Organización Mundial de la Salud define a esta última como «el estado de completo bienestar físico, mental y social». Respecto a los «perjuicios

---

56. Operaciones espaciales protegidas son todas aquellas actividades que tienen relación con el diseño detallado, desarrollo, explotación, utilización y evolución de la estación espacial. estas actividades incluyen las realizadas por el vehículo de lanzamiento y la carga útil transportada.

57. El satélite Cosmos 954, debido a un fallo en el sistema, quedó fuera de control y se precipitó en 1978 sobre la atmosfera terrestre, cayendo sobre territorio canadiense. La suerte fue que no hubo pérdida de vidas humanas; sin embargo, como el satélite llevaba a bordo un reactor nuclear, el Gobierno de Canadá tuvo que costear todas las operaciones de recuperación y limpieza, además de cerciorarse de que este accidente no produciría posteriores consecuencias dañinas, como pudiera ser la existencia de plutonio en la cadena alimenticia. La reclamación se hizo independientemente de los medios que ofrecía el Convenio sobre la Responsabilidad de 1972, a través de un Protocolo; Canadá recibió, a modo de compensación, tres millones de dólares canadienses.

58. Por «daño» a los efectos de esta ley, se entiende «cualquier daño a las personas, bienes y, en particular, a la salud pública o al medio ambiente, causado directamente por un objeto espacial en el contexto de una operación espacial, excluyendo las consecuencias del uso de la señal emitida por dicho objeto para los usuarios».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

causados a bienes», Armel Kerrest concreta que deberá incluirse tanto el daño emergente (pérdida sufrida) como el lucro cesante (pérdida de ganancia o beneficio).

Cuando dos o más Estados lanzan conjuntamente un objeto espacial y, éste causa daños a un tercer Estado (personas o bienes), la responsabilidad[59] será mancomunada y solidaria. La responsabilidad mancomunada significa que el peso de la obligación se divide a partes iguales. Respecto a la responsabilidad solidaria, significa que el perjudicado puede dirigirse contra cualquier deudor. La carga de la indemnización se asignará según el grado de culpa respectiva y, si no es posible, esta se repartirá a partes iguales.

Sin embargo, como hemos apuntado anteriormente, El Acuerdo Intergubernamental de 1998, en su art. 16, prohíbe expresamente la renuncia mutua al recurso en materia de responsabilidad por daños en los siguientes supuestos:

a) Demandas en materia de propiedad intelectual. El *Corpus Iuris Spatialis* no establece disposiciones sobre los derechos de propiedad intelectual e industrial en el espacio[60]. En este sentido, conviene aclarar (Albareda 2021) que «La propiedad intelectual (PI) es la disciplina jurídica que protege las creaciones originales literarias, artísticas o científicas. En los países de tradición jurídica anglosajona el término «Intellectual Property» abarca tanto la propiedad intelectual como la propiedad industrial. Sin embargo, en los países de tradición jurídica europea, como España, la propiedad industrial es distinta de la propiedad intelectual, y engloba el derecho de patentes, marcas, indicaciones geográficas … la irrupción de la empresa privada en el sector espacial —con cuantiosas inversiones económicas— y, por otro, la aparición de múltiples programas de cooperación internacional basados en un marco jurídico internacional simple y uniforme… tienen la necesidad de intervenir con una mínima seguridad sobre el *Know How* que aportan a cada uno de

59. El Convenio sobre la Responsabilidad no se aplicará a los daños causados por un objeto espacial del Estado de lanzamiento a los nacionales de dicho Estado de lanzamiento (leyes nacionales), a los nacionales de un país extranjero mientras participen en las operaciones del lanzamiento del objetos espacial, fases posteriores hasta su descenso y mientras se encuentren en las proximidades inmediatas de la zona prevista para el lanzamiento o recuperación del objeto espacial, como resultado de una invitación del Estado de lanzamiento.

60. El art. 21 del Acuerdo Intergubernamental de 1998 concluyó en una fórmula por la que se considera que «una actividad que se haya llevado a cabo sobre un elemento de vuelo de la estación espacial se ha desarrollado únicamente en el territorio del estado asociado donde se haya registrado dicho elemento». Respecto del asociado europeo, serán aplicables procedimientos internos de la Agencia Espacial Europea: cláusulas contractuales a miembros del personal y contratistas. El artículo III del Convenio de creación de la ESA dispone que «los Estados Miembros y la Agencia facilitarán el intercambio de información técnica y científica relativa a los campos de la tecnología e investigación espacial y sus aplicaciones espaciales. Un Estado Miembro no será requerido para comunicar cualquier información obtenida fuera de la Agencia si considera que dicha información puede ser contraria a los intereses de su propia seguridad o sus acuerdos con terceras partes, o las condiciones bajo las cuales dicha información ha sido obtenida» https://www.boe.es/boe/dias/1981/01/13/pdfs/A00708-00717.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

los proyectos». A modo de ejemplo, la Ley Espacial Rusa de 1993 contempla en sus disposiciones la transferencia de tecnología espacial siempre con respeto a los derechos de propiedad intelectual, aunque el producto se haya creado en el espacio ultraterrestre, y pertenecerá a la organización o ciudadanos que posean los derechos de propiedad en los componentes de la tecnología espacial que se hayan utilizado para la creación del producto, a menos que otra cosa se disponga en los acuerdos que se celebren a tal efecto.

b) Demandas procedentes de una persona física, sus derechohabientes, herederos o subrogados (salvo en el caso de que un subrogado sea un Estado asociado) por lesiones corporales u otro menoscabo a la salud, o por muerte de dicha persona física.

c) Demandas por conducta indebida intencionada[61]

d) Demandas por daños derivados del incumplimiento por un Estado asociado de su obligación de extender la renuncia mutua al recurso en materia de responsabilidad a sus entidades conexas.

En este sentido, la Ley Espacial española deberá reflejar tanto la conformidad con las disposiciones del Convenio sobre la Responsabilidad de 1972, como en el caso que, en un proyecto de cooperación, en los que haya cláusulas de exoneración de responsabilidad, que ninguna de ellas incluya los supuestos del artículo 16 del Acuerdo de 1998.

9. OBLIGACIÓN DE REGISTRO DEL OBJETO ESPACIAL LANZADO

El artículo VIII del Tratado del Espacio dispone que cuando haya más de un Estado de lanzamiento, únicamente uno de ellos puede ser el Estado de Registro del objeto espacial. El Estado de Registro retendrá jurisdicción y control sobre el objeto lanzado al espacio ultraterrestre, así como el personal a bordo. Por el mero hecho de que un objeto se encuentre en el espacio ultraterrestre o en un cuerpo celeste no varía el derecho de propiedad, aunque se haya manufacturado fuera de la Tierra. En la praxis se contempla la posibilidad de una transferencia voluntaria de la propiedad del objeto cuando este se encuentre en el espacio

61. La conducta indebida en órbita es aquella que afecta a la vida o a la seguridad de un nacional de otro Estado asociado, la que se produzca dentro o sobre un elemento de vuelo de otro Estado asociado, o cause daños a dicho elemento. El Acuerdo Intergubernamental de 1998, permite a cualquier Estado asociado afectado ejercer jurisdicción penal sobre el presunto autor material si el estado asociado del que sea nacional el presunto autor consiente en el ejercicio de dicha jurisdicción penal o no presenta garantías de presentar el caso a sus autoridades para entablar una acción penal.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ultraterrestre o en un cuerpo celeste; el problema radica en que el Estado de lanzamiento siempre será responsable del objeto espacial, por ello la importancia de registrar el objeto espacial e ir incluyendo información adicional como la identificación del nuevo propietario y aquellos objetos que hayan finalizado su vida operativa y que entonces serían considerados como desechos espaciales .

El artículo VIII viene desarrollado por el Convenio sobre el Registro de 1975 que establece la obligación de registrar el objeto espacial lanzado tanto en el Registro nacional del Estado de lanzamiento (o uno de ellos) como en el Registro Internacional de las Naciones Unidas en el que se inscribirá la información proporcionada por el Estado de Registro, que al menos debe incluir: el nombre del Estado o Estados de lanzamiento, una designación apropiada del objeto espacial o su número de registro, la fecha y territorio o lugar de lanzamiento, los parámetros orbitales básicos, incluso: período nodal, inclinación, apogeo, perigeo y la función general del objeto espacial previéndose informar «de tiempo en tiempo» información adicional.

En España, contamos con el Real Decreto 278/1995, de 24 de febrero, por el que se crea en España el Registro nacional de objetos lanzados al espacio ultraterrestre[62] en virtud de las disposiciones del Convenio sobre el Registro de 1975, del que España es parte. A su vez, cuando España sea Estado de registro, tendrá la obligación de notificárselo al secretario general de las Naciones Unidas, señalando unos determinados parámetros que se recogen en el artículo IV de dicho convenio.

El registro español colabora en la preservación del espacio ultraterrestre para que la comunidad internacional esté informada del objeto espacial lanzado, sus características y parámetros orbitales a fin que otros Estados conozcan la posición del objeto y se eviten colisiones o interferencias (artículo 6 RD 278/1995); En el artículo 5 del RD 278/1995, in fine, se dispone que «podrá incluirse además cualquier información adicional que se considere útil». En este caso, se está incluyendo a los objetos espaciales que ya no estén en órbita terrestre o que hayan finalizado su vida operativa, es decir, que sean residuos espaciales que puedan «contaminar» o causar daños a otros objetos espaciales o a tripulaciones, por ejemplo, las que se encuentren en la Estación Espacial Internacional.

Asimismo, en esta misma línea, el artículo 7, párrafo 3.º in fine, establece la obligación de que las «modificaciones que experimenten los datos relativos a los objetos espaciales inscritos y, en particular, al caso de que hayan dejado de estar en órbita terrestre… deberán ser objeto de inscripción previa en el Registro Español» y, el artículo 4 del RD 278/1995 dispone que «el concepto de «objeto espacial» se extiende tanto a sus partes componentes como al vehículo propulsor y a las suyas», por tanto, quedan incluidos en esta categoría tanto los objetos

62. Real Decreto 278/1995, de 24 de febrero, por el que se crea en España el Registro previsto en el Convenio de 12 de noviembre de 1974 de la Asamblea General de las Naciones Unidas. https://www.boe.es/buscar/pdf/1995/BOE-A-1995-6058-consolidado.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

funcionales como los no funcionales, sus partes componentes y aquellos objetos que lleven a bordo fuentes de energía nuclear que pueden generar residuos altamente contaminantes. En este sentido, España como Estado Parte en el Tratado del Espacio de 1967 y en el Convenio sobre la Responsabilidad de 1972, tiene la obligación como Estado de lanzamiento de que el objeto espacial lanzado no cause un perjuicio al medioambiente terrestre ni espacial, así como el deber de autorizar y fiscalizar su lanzamiento y operatividad y ser responsable internacionalmente por los daños causados. Recordemos que el Estado de registro es el que lanza el objeto espacial o uno de los que lanzan (si son varios los Estados de lanzamiento) (art. 5 RD).

Podría contemplarse (González, 2021, IEEE), el añadir información adicional en el artículo 6 del RD 278/1996, de 24 de febrero, basándonos en las Directrices para la Sostenibilidad a Largo Plazo de las Actividades en el Espacio Ultraterrestre del Comité de Usos Pacíficos del Espacio Ultraterrestre:

a) En el Registro de objetos espaciales deberían anotarse los derechos, resoluciones, contratos y demás actos y hechos jurídicos referentes al mismo, incluida la transferencia de propiedad en órbita, bien voluntariamente, bien por la retirada de la licencia al operador.

b) También deberían señalarse aquellos objetos espaciales que lleven a bordo fuentes de energía nuclear.

c) Información relativa a los seguros contratados.

d) Precauciones tomadas en relación a la no contaminación del espacio ultraterrestre y los cuerpos celestes (teniendo en cuenta la política de protección planetaria del *COSPAR*), y si se han previsto mecanismos de desplazamiento a una órbita de transferencia una vez finalice la vida útil del objeto espacial.

e) Fecha prevista de desintegración, recuperación o pérdida de contacto con el objeto espacial.

f) Señalar los medios automáticos que procuren una reentrada controlada, así como la zona prevista del impacto, evitando aquellas zonas donde exista un denso tráfico marítimo, la existencia de plataformas petrolíferas, puertos o actividades pesqueras.

g) Marca identificatoria ubicada en partes no desintegrables del objeto espacial a efectos de una eventual responsabilidad por daños.

h) Tener en cuenta las directrices que a nivel internacional se vayan adoptando relativas al tráfico espacial, sobre todo a la vista del aumento de las actividades del *New Space*.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

10. PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

El artículo IX del Tratado del Espacio establece el principio de cooperación y asistencia mutua, esto es, «Due regard»[63] o tener debidamente en cuenta los intereses de los demás Estados Partes en el Tratado, lo que incluye la no contaminación nociva del medio ambiente terrestre, espacial ni en los cuerpos celestes.

El artículo IX hace referencia a la contaminación terrestre y espacial[64] como consecuencia de las actividades de exploración. Sin embargo, a nuestro juicio, debería ampliarse también a aquellas actividades de utilización y explotación, ya que de este modo quedarían incluidas todas las actividades que pudieran llevarse a cabo en el espacio ultraterrestre, incluido el supuesto de si, como consecuencia de la destrucción intencionada de un asteroide, se produjera una contaminación causada por sus fragmentos en la superficie de la Tierra; así como la actividad de despegue de los vehículos espaciales en las bases de lanzamiento, que producen gases altamente contaminantes, incluida la contaminación acústica y lumínica, que impactan, por ejemplo, en la vida silvestre.

Han de tenerse en cuenta las directrices internacionales sobre mitigación de desechos espaciales, seguridad nuclear y protección planetaria bien en un sentido general o bien como requisitos para otorgar la licencia.

10.1. Mitigación de desechos espaciales.

El Derecho Internacional del Espacio no proporciona una definición de residuo/desecho espacial, sin embargo, los países espacialmente activos coinciden en definir los desechos espaciales como «todos los objetos espaciales, incluidos sus fragmentos y los elementos de esos fragmentos, que están en órbita terrestre o que reingresan a la atmosfera y no son funcionales».

Contamos con una serie de directrices internacionales aplicables a la mitigación de desechos espaciales, sin embargo, son consideradas como *soft law* hasta que no se constituyan como acuerdo internacional, como clausula contractual o como disposiciones contenidas en una ley espacial nacional.

---

63. MARCHISIO, S., «Article IX», en COCOSL 2009, p. 174 -176. «El término Due Regard fue utilizado por primera vez en el Convenio de Chicago de 1944, artículo 3.d) los Estados contratantes se comprometen a tener debidamente en cuenta la seguridad de la navegación de las aeronaves civiles, cuando establezcan reglamentos aplicables a sus aeronaves de Estado. Y posteriormente, en la Convención sobre el Derecho del Mar de 1982, artículo 87, par. 2: Estas libertades serán ejercidas por todos los estados teniendo debidamente en cuenta los intereses de otros estados en su ejercicio de la libertad de alta mar, así como de los derechos previstos en esta Convención respecto a las actividades en la Zona».

64. (GONZÁLEZ y MORO, 2022) llaman la atención sobre el error de traducción en la versión española donde se entiende que la contaminación únicamente afecta al medio ambiente terrestre y en las demás versiones se incluye el medioambiente espacial y el de los cuerpos celestes. Este error de traducción ya ha sido notificado a COPUOS.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Actualmente, podemos citar algunos ejemplos, como las Directrices de 2002 sobre Reducción de Desechos Espaciales del IADC[65] (2002), el Código de Conducta Europeo sobre Mitigación de Desechos Espaciales (2004)[66], las Directrices de 2007 para para la Reducción de Desechos Espaciales, elaboradas por la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de COPUOS[67], la Norma ISO standard (2011, Última revisón en 2023)[68], las Directrices relativas a la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre de la Comisión

65. El IADC (*Inter-Agency Space Debris Coordination Committee*) es un foro integrado por las principales agencias espaciales para cooperar en la reducción de residuos espaciales en órbita. A través de sus directrices, aprobadas mediante consenso, ponen especial énfasis en la efectividad durante la planificación y el diseño de los objetos/vehículos espaciales. Directrices de 2002 sobre Reducción de Desechos Espaciales del IADC https://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/COPUOS-GuidelinesS.pdf

66. La aplicación de este Código de Conducta (ECoC), elaborado por la Unión Europea, de carácter político y aplicable a las actividades espaciales, es voluntaria y debería ser aplicada por la Agencia Espacial Europea, por las agencias espaciales nacionales dentro de Europa y sus contratistas. También se recomienda su aplicación respecto de cualquier otro proyecto liderado por Europa, o por una entidad europea que actúe fuera de Europa, incluyendo a los operadores. El Código de Conducta contiene disposiciones compatibles con las Directrices del IADC y más desarrolladas, a las que se les puede otorgar un efecto vinculante mediante instrumentos jurídicos suscritos entre las partes contratantes. Código de Conducta Europeo sobre Mitigación de Desechos Espaciales (2004) https://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/2004-B5-10.pdf#:~:text=The%20primary%20objectives%20of%20the%20European%20Code%20of,♦%20limitation%20of%20objects%20released%20during%20normal%20operations.

67. Directrices para la reducción de desechos espaciales de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (2007) https://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/COPUOS-GuidelinesS.pdf#:~:text=La%20versión%20de%20las%20directrices%20para%20la%20reducción,documento%20figura%20en%20el%20anexo%20del%20documento%20A%2FAC.105%2FC.1%2FL.260.

Las presentes directrices no son vinculantes en virtud del derecho internacional, sin embargo, deberían tenerse en cuenta en la planificación de las misiones y las fases de diseño, fabricación y funcionamiento (lanzamiento, misión y eliminación) de las naves espaciales y las etapas orbitales de los vehículos de lanzamiento: «Directriz 1: Limitación de los desechos espaciales liberados durante el funcionamiento normal de los sistemas espaciales. Directriz 2: Minimización de las posibilidades de desintegración durante las fases operacionales. Directriz 3: Limitación de las probabilidades de colisión accidental en órbita. Directriz 4: Evitación de la destrucción intencional y otras actividades perjudiciales. Directriz 5: Minimización de las posibilidades de que se produzcan desintegraciones al final de las misiones como resultado de la energía almacenada. Directriz 6: Limitación de la presencia a largo plazo de naves espaciales y etapas orbitales de vehículos de lanzamiento en la región de la órbita terrestre baja (LEO) al final de la misión. Directriz 7: Limitación de la interferencia a largo plazo de las naves espaciales y las etapas orbitales de los vehículos de lanzamiento en la región de la órbita terrestre Geosincrónica (GEO) al final de la misión».

68. El Subcomité de Sistemas y Operaciones Espaciales de la Organización Internacional de Normalización (ISO) ha elaborado una norma de alto nivel para la reducción de los desechos espaciales, se trata de la Norma ISO 24113 (2023): los requisitos contenidos en la norma están destinados a reducir el aumento de los desechos espaciales, asegurando que las naves espaciales y las etapas orbitales de los vehículos de lanzamiento se diseñen, exploten y eliminen de manera tal que se prevenga que generen desechos durante toda su vida útil en órbita. . Se establece una distinción entre los proyectos en curso, para los que se toma la norma ISO 24113 como referencia y los proyectos futuros, para los que se propone que sea aplicable la ISO 24113. Las Directrices proponen también un «proce-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

sobre Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS 2019)[69], la Comunicación conjunta al Parlamento Europeo y al Consejo, «Un enfoque de la UE en materia de gestión del tráfico espacial. Una contribución de la UE para hacer frente a un desafío mundial» (2022)[70], la Estrategia EUMETSAT 2030[71] y las Buenas prácticas de la UIT y su Recomendación 1003-2 (2010)[72].

En cuanto a la Agencia Espacial Europea, destacamos: los Requisitos de reducción de desechos espaciales para los proyectos de la ESA (*Space Debris Mitigation requirements for ESA projects,2008)*[73], Política de reducción de desechos espaciales para proyectos de la Agencia (*Space Debris Mitigation Policy for Agency Projects* (2014, rev. 2022)[74], las Directrices de la ESA para la verificación del cumplimiento de la reducción de desechos espaciales (*ESA Space Debris Mitigation Compliance Verification Guidelines* (2015, rev. 2023)[75] y los Requisitos de reingreso seguro (*Secure re-entry requirements* (2017)[76].

Resulta de utilidad consultar el Compendio sobre las normas (estándares) de reducción de desechos espaciales adoptadas por los Estados y las organizaciones internacionales[77] publicado el 15 de mayo de 2023, en el que se incluyen aquellos estándares sobre reducción de desechos espaciales adoptados tanto por Estados como por organizaciones internacionales sin carácter exhaustivo, pero no limitativo.

Como consta en el Compendio, lamentablemente España aún no ha adoptado un mecanismo jurídico específico sobre la mitigación de desechos espaciales. Como miembro de COPUOS participa en las iniciativas encaminadas a mitigar

---

so de exención» y una «entidad autorizadora» en materia de desechos espaciales. https://www.iso.org/standard/72383.html

69. Directrices relativas a la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre de la Comisión sobre Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, Viena, 2021. https://spacesustainability.unoosa.org/sites/spacesustainability.unoosa.org/files/21-02565_lts_spanish_ebook.pdf

70. Comunicación conjunta al Parlamento Europeo y al Consejo, «Un enfoque de la UE en materia de gestión del tráfico espacial. Una contribución de la UE para hacer frente a un desafío mundial». https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022JC0004

71. EUMETSAT Strategy https://www.eumetsat.int/who-we-are/strategy

72. Recomendación UIT-R S.1003-2 (12/2010) Protección medioambiental de la órbita de los satélites geoestacionarios, https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/s/R-REC-S.1003-2-201012-I!!PDF-S.pdf , https://www.itu.int/hub/2022/10/space-sustainability-synergies/

73. Desorbitar la nave espacial por encima o por debajo de su órbita actual, dependiendo de su localización, Pasivar toda la energía para evitar explosiones, Realizar un reingreso controlado o no controlado dependiendo del riesgo de bajas y cumplir el requisito de fiabilidad de más de 0,90.

74. https://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/ESA.pdf

75. *ESA Space Debris Mitigation Compliance Verification Guidelines* https://sdup.esoc.esa.int/documents/download/ESSB-HB-U-002-Issue214February2023.pdf

76. *ESA Secure re-entry requirements* https://technology.esa.int/page/re-entry-safety y https://technology.esa.int/upload/media/50K9kQ_6405b2d97d6ec.pdf

77. Compendium. Space Debris Mitigation Standards Adopted by States and International Organizations,15 MAY 2023 https://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/Space_Debris_Compendium_COPUOS_15_May_2023.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

los efectos adversos de los desechos espaciales y apoya el Código de Conducta Europeo sobre Mitigación de desechos espaciales, las Directrices para la Reducción de los Desechos Espaciales del IADC, la Mitigación de los Desechos Espaciales de la ISO y la Recomendación UIT-R S.1003. Además, España apoya la adopción del Código Internacional de Conducta para las Actividades en el Espacio Ultraterrestre (proyecto que se está examinando actualmente).

Desde 2017, la Agencia Espacial Europea publica un informe Anual, el más reciente data de septiembre de 2023[78] y que, de conformidad con las Directrices relativas a la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre de COPUOS (2019), proporcionan una visión general de las actividades espaciales internacionales, estiman el impacto de estas actividades en el entorno espacial y cuantifica el efecto de las medidas de mitigación aprobadas internacionalmente destinadas a mejorar la sostenibilidad de vuelo espacial.

Recientemente, en la Cumbre Espacial de Sevilla, se publicó y abrió a la firma la «Carta Cero Desechos Espaciales» (*Zero Debris Charter*)[79] que, elaborada por Agencias, organizaciones, industria y Academia fundamentalmente, tiene como principal objetivo desarrollar tecnologías innovadoras para la eliminación de satélites al final de su vida útil, su mantenimiento en órbita y la eliminación activa de desechos. La Carta está en perfecta armonía con el objetivo de sostenibilidad espacial para 2030. La Asociación Española de Derecho Aeronáutico y Espacial ha enviado su solicitud para formar parte de la Comunidad Zero Debris[80]. En lo que afecta a la Agencia Espacial Europea, ésta colaborará con las instituciones encargadas de los aspectos regulatorios y potenciará los principales objetivos y principios, entre los que se encuentra por primera vez la alusión a los «Cielos oscuros y tranquilos «Dark and Quiet Skies» reconociendo que los desechos espaciales pueden crear brillo artificial del cielo nocturno debido a la reflexión de luz de rechazo (Andrew Williams, Linkedln 2023). Esto alinea el interés de los operadores de satélites y astrónomos en reducir los desechos espaciales. Además, ciertas tecnologías de reducción de los desechos espaciales, como las velas de arrastre y los dispositivos electromagnéticos, pueden afectar el cielo nocturno y la radioastronomía.

La Cumbre de Sevilla fue también el foro donde la Agencia Espacial Europea puso de manifiesto que la promoción e impulso para utilizar el espacio ultraterrestre contribuirá a proporcionar soluciones sostenibles y comerciales para conseguir una economía verde descarbonizada. El acelerador «Espacio para un futuro verde»[81] ayudará a que las ciudades reduzcan su dióxido de carbono,

78. ESA's Annual Space Environment Report, 12 September 2023. https://www.sdo.esoc.esa.int/environment_report/Space_Environment_Report_latest.pdf

79. Zero Debris Charter. Toward a Safe and Sustainable Space Environment. Aprobada el 16 de octubre y publicada el 6 de noviembre de 2023) https://esoc.esa.int/sites/default/files/Zero_Debris_Charter_EN.pdf

80. Zero Debris Charter - Intent to Sign, https://esacontact.esa.int/zero-debris-charter-registration/

81. Accelerate Space for a Green Future, ESA 2023. https://esamultimedia.esa.int/docs/corporate/Space-Summit-2023_FS-S4GF.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

especialmente el tráfico rodado, beneficiará a la agricultura en general y, en particular, reduciendo las emisiones de carbono (ya que es el principal emisor), promoverá la movilidad sostenible, protegerá los ecosistemas y fomentará la energía limpia, principalmente. Precisamente en relación con la movilidad, medioambiente, datos geoespaciales y observación en general, es interesante destacar la regulación por parte de la Unión Europea de los datos de alto valor (Díaz 2023) la cual «exige la puesta a disposición de estos datos de forma gratuita y en menos de un año y medio, pues se reconoce que los datos de alto valor comportan beneficios sociales y económicos directos».

La Política «Cero desechos» de la ESA y los requisitos de Mitigación de Desechos Espaciales[82] tienen por objeto cumplir y superar las normas internacionales pertinentes sobre reducción de desechos espaciales y coordinación del tráfico espacial, en consonancia con la tecnología más avanzada.

Sobre la política de *Zero Debris* de la ESA, el 30 de octubre de 2023, se han publicado los «Requisitos de la ESA para la reducción de desechos espaciales» (*ESA Space Debris Mitigation Requirements*)[83] que han sido elaborados por el Grupo de Trabajo sobre desechos espaciales de la Agencia (*ESA Space Debris Mitigation Working Group*) pues se ha identificado la urgencia de dar un salto adelante en la protección del entorno espacial de la Tierra, de conformidad con la Agenda 2025 de la ESA, requisitos que son aplicables para los programas y proyectos de la Agencia.

El 7 de noviembre de 2023, el Consejo de Ministros de España aprobó un acuerdo por el que se ha aumentado en cuatro millones de Euros la partida presupuestaria, para adquirir compromisos de gasto con cargo a ejercicios futuros[84], que irán destinados a la realización del proyecto *EUSST2023-26GA* (Vigilancia de desechos espaciales), por parte de la Agencia Espacial Española (AEE), ya que España actúa como coordinador con objeto de crear los mecanismos de

---

82. *The ESA Space Debris Mitigation Standard intends to improve the effectiveness of the clearance in Earth and Lunar orbits from unrecoverable debris and their propagation, so that «zero debris» are left behind by space activities. The ESA Space Debris Mitigation Standard implies design and operational measures through to the space object end of life in order to: Prevent space debris release and proliferation, Control system break-up risk, Control collision risk, Control system failure risk, Improve orbital clearance, Assure safe re-entry, Minimize impact on astronomy. The ESA corporate policy and technical requirements on Space Debris Mitigation are focused on the minimization of the risk associated with: In-orbit Space Debris Mitigation for space sustainability, Re-entry Safety for protection of human population on-ground. The compliance with the Space Debris Mitigation requirements involves: Space System design, Space System operations, Space System disposal (including re-entry, when applicable)* https://technology.esa.int/page/space-debris-mitigation

83. ESSB-ST-U-007 Issue 1, *ESA Space Debris Mitigation Requirements*, 30/10/2023. https://technology.esa.int/upload/media/DGHKMZ_6542582e18e33.pdf

84. Autorizada la modificación de los límites de gasto para contratar los servicios que permitan realizar un proyecto de la Agencia Espacial Española, Ministerio de Hacienda y Función Pública (2023) https://www.hacienda.gob.es/Documentacion/Publico/GabineteMinistro/Notas%20Prensa/2023/CONSEJO-DE-MINISTROS/07-11-23-NP-CM-Proyecto-Agencia-Espacial-Espanola.pdf#:~:text=El%20Consejo%20de%20Ministros%20ha%20aprobado%20un%20acuerdo,por%20parte%20de%20la%20Agencia%20Espacial%20Espa%C3%B1ola%20%28AEE%29.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

cooperación para la ejecución de las actividades del subcomponente *SST* (*Space Surveillance & Tracking*) en el período 2023-2027.

La Asociación Mundial de Operadores de Satélites (*Global Satellite Operators Association, GSOA*) espera desempeñar un papel clave e impulsar mejores comportamientos en el ámbito de la sostenibilidad espacial publicando, el día 13 de noviembre de 2023, un Código de Conducta sobre Sostenibilidad Espacial[85]. Dicho Código llama a los operadores a implementar prácticas responsables que mitiguen el riesgo de colisión en órbita, minimicen la amenaza de desechos no transportables, protejan a los humanos en el espacio y limiten los efectos sobre la astronomía óptica.

El Código de Conducta respalda y recomienda que los operadores cumplan con las prácticas en cuatro áreas de sostenibilidad espacial:

- «Mitigación del riesgo de colisión en órbita: Los operadores deben tomar todas las medidas razonables para compartir información con otros operadores sobre desechos rastreables que puedan tener o no haber generado a través de la operación de su objeto/vehículo espacial.

- Minimizar la amenaza de desechos no transportables: Los operadores deben tomar medidas en las fases de diseño, lanzamiento, elevación de la órbita, operación y salida de órbita de la misión de la nave espacial – para asegurar que sus satélites no se conviertan en desechos.

- Preservar la vida humana en el espacio: La vida humana debe ser protegida y los operadores deben asegurarse de que los astronautas no se ponen en riesgo.

- Limitar el impacto en la astronomía óptica: Los operadores y astrónomos deben trabajar juntos para minimizar los impactos negativos en la astronomía óptica terrestre, al tiempo que permiten la observación en longitudes de onda ópticas y garantizan la prestación de servicios satelitales».

La mitigación de desechos espaciales está contemplada también en la Gestión del Tráfico Espacial (*Space Traffic Management, STM*), si no encontramos formas de gestionar el tráfico espacial, nuestras actividades espaciales pondrán en peligro la seguridad, la protección y la sostenibilidad en el espacio, de modo que si no tomamos medidas no podremos disponer de servicios esenciales como las comunicaciones, la protección civil y la respuesta en casos de emergencia. La Unión Europea define la Gestión del Tráfico Espacial como «los medios y normas para acceder al espacio ultraterrestre, llevar a cabo actividades y regresar de este de forma segura, sostenible y protegida», en este sentido (López

85. Code of Conduct on Space Sustainability, GSOA, November 2023. https://gsoasatellite.com/wp-content/uploads/GSOA-Code-of-Conduct-Paper.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

2023) lo entiende como «Un sistema internacional de control del tráfico espacial, tendiente a garantizar la protección de los satélites que se encuentran operativos, así como el incremento de las financiaciones tanto privadas como estatales ya que los futuros proyectos se verán protegidos por un orden destinado a evitar la saturación de las orbitas, el incremento de colisiones y, en consecuencia, la generación permanente de desechos espaciales, sistema enfocado en evitar el fenómeno anunciado por Kessler en 1991, que en un futuro próximo se tornara altamente perjudicial para la sostenibilidad del espacio ultraterrestre»[86] . El problema que surge es la complicación de gestionar por parte de la UIT todas las asignaciones de frecuencias y posiciones orbitales posibles en órbitas LEO.

La STM guarda relación con los siguientes elementos:

a) Actividades de conocimiento del medio espacial (*SSA*, *Space Situational Awareness)* es un componente esencial del Programa Espacial de la UE. Al proporcionar un conocimiento exhaustivo de los peligros espaciales, desempeña un papel clave para garantizar la seguridad de las economías, sociedades y ciudadanos europeos que dependen de las capacidades y aplicaciones basadas en el espacio, como la comunicación, aplicaciones de navegación y observación. La Conciencia situacional se aplica a tres áreas: la vigilancia y seguimiento espacial (*SST*) de objetos espaciales, la vigilancia y pronóstico del tiempo espacial y la vigilancia de objetos cercanos a la Tierra (OCT)

b) La reducción de los desechos espaciales y la descontaminación del espacio;

c) La gestión de las órbitas espaciales y del espectro radioeléctrico;

d) todo el ciclo de vida de las operaciones espaciales, que incluye la fase de lanzamiento, las operaciones en órbita de vehículos espaciales y las operaciones de retirada de la órbita al final de su vida útil, y

e) La fase de reentrada de vehículos espaciales en el espacio aéreo (tanto controlada como incontrolada)

El 15 de febrero de 2022, La UE presentó dos iniciativas para impulsar sus ambiciones espaciales: una propuesta de Reglamento sobre una conectividad

86. «Con el auxilio de la información compartida es posible acceder a estándares de conducta tarea que hoy es desarrollada por la Organización Internacional de Normalización (ISO) y el Comité Consultivo para Normas de Datos Espaciales (CCSDS). ISO es la principal organización internacional que contiene estándares sobre Mitigación de desechos orbitales y de operaciones que se enfocan en capturar las mejores prácticas comerciales relevantes para el mercado y las normas de comportamiento esperadas. CCSDS desarrolla estándares que permiten a los actores espaciales intercambiar, comprender y trabajar con datos de comunicaciones y navegación espacial, actualmente mantiene 150 estándares activos y 1.094 misiones».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

espacial segura[87] y una Comunicación conjunta sobre un enfoque de la UE en materia de gestión del tráfico espacialque ha fructificado en las «Conclusiones del Consejo de Competitividad de la Unión Europea sobre la gestión del tráfico espacial» que contribuirán significativamente a las prioridades políticas de la UE como el acceso autónomo, seguro y rentable de Europa al espacio, el Pacto Verde europeo o la transformación digital[88].

10.2.Seguridad nuclear.

Especial importancia revisten aquellos objetos espaciales que hayan finalizado su vida útil y lleven a bordo fuentes de energía nuclear, en este sentido hemos de tener en cuenta los Principios pertinentes a la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre, aprobados por la Asamblea General en su Resolución 47/68, de 14 de diciembre de 1992[89] :

- «Aplicabilidad del Derecho Internacional, incluida la Carta de las Naciones Unidas y el Tratado del Espacio de 1967.
- Reducir al mínimo la cantidad de material radioactivo en el espacio ultraterrestre: limitándose a aquellas misiones espaciales que no puedan funcionar razonablemente con fuentes de energía no nuclear.
- En cuanto a las misiones en órbitas cercanas a la Tierra: el objeto espacial deberá colocarse en órbitas suficientemente altas- evitar caída o colisión con otros objetos- o bien, en órbitas más bajas pero que al final de su vida operativa se eleve a una órbita muy alta.
- Proteger a las personas, la población y la biosfera de los peligros radiológicos.
- Antes del lanzamiento el Estado deberá realizar una evaluación o análisis de riesgos exhaustivo del sistema de fuente de energía nuclear a fin de proporcionar seguridad y protección radiológica.

87. Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing the Union Secure Connectivity Programme for the Period 2023-2027 https://commission.europa.eu/system/files/2022-02/proposal_regulation_union_secure_connectivity_programme.pdf

88. «Comunicación Conjunta al Parlamento Europeo y al Consejo. Un enfoque de la UE en materia de gestión del tráfico espacial Una contribución de la UE para hacer frente a un desafío mundial». Comisión Europea (2022). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022JC0004. Proyecto de Conclusiones del Consejo sobre la gestión del tráfico espacial: estado de los trabajos. Aprobación, Bruselas 16 de noviembre 2023, en https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-15231-2023-INIT/es/pdf

89. RES 47/68 AGNU, de 14 de diciembre de 1992, «Principios pertinentes a la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre». Esa resolución es la única de la Comisión que contiene una cláusula de «examen y revisión», lo que refleja el reconocimiento de la necesidad de tener en cuenta los avances que se van produciendo en los conocimientos técnicos y el aumento de la experiencia en el uso de fuentes de energía nuclear en el espacio. https://undocs.org/sp/A/RES/47/68.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- Cuando el Estado que haya lanzado un objeto espacial con fuentes de energía nuclear a bordo advierta que existe un riesgo inminente de reentrada descontrolada en la atmósfera terrestre deberá notificarlo a los Estados interesados y al secretario general de las Naciones Unidas (medidas de precaución).
- El Estado de lanzamiento deberá prestar asistencia, si el Estado lesionado así se lo solicita, para determinar la zona de impacto y realizar las operaciones de recuperación y limpieza.
- Responsabilidad internacional del Estado e indemnización que se determinará conforme al derecho internacional y a los principios de justicia y equidad a fin de reparar el daño como si no hubiese ocurrido».

En 2009 se aprobó el «Marco de seguridad relativo a las fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre» que contiene una serie de directrices técnicas como complemento a los principios de 1992, elaborado por la Subcomisión científico-técnica de COPUOS y la OIEA, y que sirve de guía para que los Estados interesados lo desarrollen en sus legislaciones internas[90].

El «Grupo de Trabajo sobre la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre» de COPUOS, está enfocado actualmente en el nuevo plan de trabajo 2024-2028. La utilidad del Marco de Seguridad radica en que permite a los Estados y a las organizaciones intergubernamentales internacionales concebir nuevos enfoques a medida que se amplían los conocimientos y con arreglo a las mejores prácticas extraídas de la experiencia, y en pro de aumentar la seguridad, como es el caso de la experiencia acumulada por EEUU en la aplicación práctica del Marco de Seguridad en la misión del Laboratorio Científico de Marte (el vehículo *Curiosity*) y en otras misiones espaciales en que se habían utilizado fuentes de energía nuclear[91]. Sin embargo, en opinión del Grupo de Trabajo, el contenido técnico de los Principios de 1992 podía aclararse y mejorarse:

«a) Los Principios contenían varias disposiciones y prescripciones cuantitativas obsoletas que no reflejaban los conocimientos y la tecnología más recientes, lo que planteaba el riesgo de que repercutieran negativamente en la seguridad durante el diseño y el desarrollo de aplicaciones de fuentes de energía nuclear;

b) El hecho de que los Principios tuvieran un alcance más amplio había hecho que en ellos se incluyeran algunas disposiciones y prescripciones concretas relativas a la seguridad de los seres humanos más allá de la biosfera de la Tierra y a la posible contaminación del espacio ultraterrestre, las cuales no se habían incluido en el Marco de Seguridad. No obstante, esas disposiciones

90. A/AC.105/934, «Marco de seguridad relativo a las aplicaciones de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre», de 19 de mayo de 2009, COPUOS. https://undocs.org/sp/A/AC.105/934

91. A/AC.105/C.1/L.389, «Proceso actualizado, en el que se tienen en cuenta los riesgos, para el lanzamiento de sistemas nucleares espaciales en los Estados Unidos de América. Documento de trabajo preparado por los Estados Unidos de América, de 9 de septiembre de 2020, COPUOS. https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/V20/049/57/PDF/V2004957.pdf?OpenElement

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

y prescripciones obsoletas podían repercutir negativamente en la seguridad durante el diseño y el desarrollo de aplicaciones de fuentes de energía nuclear en el espacio;

c) Se podía considerar una contribución más a la seguridad de las aplicaciones de fuentes de energía nuclear el requisito que figuraba en los Principios de hacer públicos los resultados de toda evaluación de seguridad antes de cada lanzamiento, así como el escrutinio adicional que ello implicaba. En cambio, el Marco de Seguridad no contenía ningún requisito en ese sentido;

d) Los Principios contenían prescripciones obsoletas sobre el funcionamiento y el final de la vida útil de las aplicaciones de fuentes de energía nuclear en el espacio que no se correspondían con los conocimientos y la tecnología modernos. El enfoque genérico adoptado en el Marco de Seguridad era más moderno y resultaba más útil para los profesionales del sector de las fuentes de energía nuclear en el espacio»[92].

Puesto que ya han transcurrido catorce años desde la aprobación del Marco de Seguridad sería conveniente la participación en su revisión por parte de entidades no gubernamentales y comerciales en diversas misiones espaciales con fuentes de energía nuclear, especialmente aquellas que utilicen reactores de fisión nuclear y los nuevos tipos de sistemas de energía de radioisótopos y sus usos, de conformidad con la sostenibilidad a largo plazo de las actividades espaciales. Respecto a los Radioisótopos distinguimos los RTG o *Radiosotope Thermoelectric* Generators (Harillo 2022) que son «dispositivos que generan calor fruto de la desintegración o decaimiento del material radioactivo que contienen; ese calor se convierte en energía para el funcionamiento de los dispositivos asociados y como fuente de calor para paliar el frio extremo en el espacio (*Galileo, Curiosity o Perseverance,* entre otros*)* y, por otro lado, los MMRTG (*Multi Mision Radiosotope Thermoelectric Generator*) que disponen de mayores capacidades ya que puede operar en superficies planetarias y en el vacío del espacio».

10.3. Protección Planetaria

En lo que atañe a la contaminación del medioambiente espacial, contamos con la política de protección planetaria del COSPAR, que se compone de un conjunto de recomendaciones desarrolladas por un cuerpo internacional e independiente de científicos altamente cualificados que, no siendo jurídicamente

92. A/AC.105/C.1/124, «Informe final sobre la aplicación del Marco de Seguridad relativo a las Aplicaciones de Fuentes de Energía Nuclear en el Espacio Ultraterrestre y recomendaciones sobre el potencial de mejorar el contenido técnico y ampliar el alcance de los Principios Pertinentes a la Utilización de Fuentes de Energía Nuclear en el Espacio Ultraterrestre Preparado por el Grupo de Trabajo sobre la Utilización de Fuentes de Energía Nuclear en el Espacio Ultraterrestre», de 21 de marzo de 2023, COPUOS. https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V23/018/15/PDF/V2301815.pdf?OpenElement

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

vinculantes, suponen una obligación de tipo moral y que indudablemente informan a las políticas de protección planetaria a nivel nacional. La política de COSPAR sobre protección planetaria más reciente data del 17 de junio de 2020[93], en la que se debe tener en cuenta tanto la preservación de formas de vida extraterrestre en el espacio y en los cuerpos celestes como el potencial peligro de cualquier materia extraterrestre que pueda llegar a la Tierra.

El 9 de diciembre de 2020, la Casa Blanca aprobó la Estrategia Nacional para la Protección Planetaria[94], en la cual se establece que los Estados Unidos deberían seguir liderando el desarrollo de las directrices internacionalmente aceptadas para evitar la contaminación biológica dañina que equilibre adecuadamente los intereses del descubrimiento científico, la exploración humana y las actividades comerciales en el espacio.

La Estrategia establece tres objetivos generales correspondientes a *la forward contamination* (transferencia de vida y otras formas de contaminación de la Tierra a otro cuerpo celeste), *backward contamination* (introducción de organismos extraterrestres y otras formas de contaminación en la biosfera de la Tierra) y la coordinación del sector privado: evitar la contaminación nociva a futuro mediante el desarrollo e implementación de directrices basadas en la ciencia y evaluación de riesgos y la actualización del proceso de revisión interinstitucional de la carga útil; evitar la *backward contamination* mediante el desarrollo de un Programa de Retorno Restringido para ofrecer protección frente a los efectos adversos en el medioambiente de la Tierra debido al posible retorno de vida extraterrestre, e incorporar la perspectiva y las necesidades del sector privado solicitando retroalimentación y elaborando directrices sobre las actividades del sector privado con posibles implicaciones de protección planetaria.

11. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES ESPACIALES

El 14 de marzo de 2003, el Gobierno de España aprobó el Proyecto de Ley de creación de la Autoridad Administrativa Independiente para la Investigación Técnica de Accidentes e Incidentes ferroviarios, marítimos y de aviación civil que ejercería las funciones que actualmente desarrollan las tres Comisiones existentes y que están adscritas orgánicamente al MITMA, pero con funcionamiento independiente.

---

93. *COSPAR Policy on Planetary Protection*, Prepared by the COSPAR Panel on Planetary Protection and approved by the COSPAR Bureau on 17 June 2020. https://cosparhq.cnes.fr/assets/uploads/2020/07/PPPolicyJune-2020_Final_Web.pdf

94. *National Strategy for Planetary Protection*, The White House National Space Council, December 2020. https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/07/National-Strategy-for-Planetary-Protection.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

> «De acuerdo con el derecho comunitario y con las normas internacionales, los organismos de investigación de accidentes deben ser independientes funcionalmente de cualquier agente que pueda ser objeto de investigación. La figura de la Autoridad Administrativa Independiente es la de mayor grado de independencia del poder ejecutivo que existe en nuestro derecho administrativo y es la que tienen, por ejemplo, la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIREF), la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) o la Agencia Española de Protección de Datos».

Sin embargo, tras la disolución de las Cortes Generales el 30 de mayo de 2023, el Proyecto de Ley de creación de la Autoridad Administrativa Independiente caducó, por tanto, si se quiere reanudar, deberá empezar desde cero, ya que no se trata de un Proyecto de iniciativa popular ni procedente de ningún Parlamento Autonómico o tenga carácter de extrema necesidad.

Por tanto, actualmente seguimos contando con la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (CIAF), la Comisión Permanente de Investigación de accidentes e incidentes marítimos (CIAIM) y la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil (CIAIAC).

España debería contar con una Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes Espaciales, dada la cada vez mayor participación en actividades espaciales (y a la vista de la gran cantidad de accidentes e incidentes que se han producido desde el inicio de la era espacial)[95], sobre todo cuando se apruebe la Ley Espacial española en la que se otorgarán licencias a los operadores privados, tanto nacionales como extranjeros, sin olvidarnos de los operadores de puertos espaciales[96]. Es por ello que, emulando algunas legislaciones espaciales nacionales, como Australia, la Federación de Rusia o Ucrania, en nuestra Ley Espacial nacional debería contemplarse este tipo de investigación.

Si aplicamos la analogía con los accidentes de aviación, «Accidente espacial» sería todo suceso que, en relación con la utilización de un vehículo espacial, tenga lugar, en el caso de vehículos espaciales tripulados, en el periodo comprendido entre el momento en que cualquier persona embarque con intención de realizar un vuelo y el momento en que cualquiera de esas personas desembarque, o que tenga lugar, en el caso de vehículo espaciales no tripulados, en el periodo comprendido entre el momento en el que el vehículo espacial esté listo para ponerse en movimiento con intención de realizar un vuelo y el momento en que se detenga al final del vuelo y se apague la fuente primaria de propulsión. Se produce un accidente relacionado con un vehículo espacial si una persona muere o sufre lesiones graves como resultado de la operación del vehículo

---

95. «Anexo: Accidentes e incidentes relacionados con vuelos espaciales» Wikipedia, consultado en noviembre 2023. https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Accidentes_e_incidentes_relacionados_con_vuelos_espaciales

96. PONS, J., «Desde las tórridas arenas de la península arábiga hasta las heladas tierras del Ártico ha brotado un exacerbado interés público-privado por levantar nuevas infraestructuras dedicadas al lanzamiento de cohetes al espacio ultraterrestre».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

espacial o éste es destruido o gravemente dañado o causa daños a la propiedad (excepto en las circunstancias prescritas por la normativa, si las hubiere).

Por «Incidente espacial» entenderíamos cualquier suceso relacionado con la utilización de un vehículo espacial, distinto de un accidente, que afecte o pueda afectar a la seguridad de su utilización. Un incidente es aquél que va asociado al funcionamiento de un vehículo espacial que afecta o podría afectar a la seguridad de su operación o que implique circunstancias que indican que un accidente casi se produjo.

«Incidente espacial grave» sería cualquier incidente que esté relacionado con la utilización de un vehículo espacial y en el que concurren circunstancias indicadoras de una alta probabilidad de que se produjera un accidente, cuando, en el caso de vehículos espaciales tripulados, dicha utilización tenga lugar en el periodo comprendido entre el momento en que cualquier persona embarque en el vehículo espacial con intención de realizar un vuelo y el momento en que cualquiera de esas personas desembarque, o que tenga lugar, en el caso de vehículos espaciales no tripulados, en el periodo comprendido entre el momento en el que el vehículo esté listo para ponerse en movimiento con intención de realizar un vuelo y el momento en que se detenga al final del vuelo y se apague la fuente primaria de propulsión.

El objetivo de la investigación de accidentes e incidentes espaciales es el mismo que se aplica para la aviación, es decir, esclarecer las circunstancias que rodean cualquier accidente o incidente a fin de evitar que se produzcan otros accidentes e incidentes. Por tanto, el objeto no es establecer culpa o responsabilidad.

En estos supuestos, la autoridad competente nombraría a un investigador/a, para el accidente o el incidente de que se trate, y que estará legitimado para conservar una cosa dada durante el tiempo que sea razonablemente necesario a los efectos de la investigación; y si la cosa es un documento o un registro, podrá hacer copias o tomar extractos del documento o registro. El investigador ostentará una serie de facultades para obtener información necesaria para el esclarecimiento de los hechos, incluida la entrada al lugar del accidente. El investigador podrá invitar a otras personas a ayudarle a desempeñar cualquiera o todas sus funciones. Una persona puede incurrir en delito cuando aporte información falsa al investigador o bien se niegue a cooperar, salvo que la respuesta pudiera incriminarle.

Para la investigación de accidentes e incidentes es fundamental conservar la cadena de custodia del vehículo espacial o sus restos. Cuando ya no sea necesario conservar la custodia del objeto/s, a los efectos de la investigación, el investigador deberá liberarla a su propietario o a una persona que el propietario autorice a recibirla. Una persona que elimine o interfiera de otra manera con una cosa que está bajo la custodia es culpable de delito, salvo que cuente con el permiso de la autoridad competente o investigador, o bien se dé alguna de las siguientes circunstancias: extraer a las personas (incluidas las fallecidas) de los restos de un vehículo espacial, proteger los restos de ser destruidos por el fuego u otra causa, prevenir el peligro inmediato para la seguridad de las per-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

sonas o los bienes; y mover el objeto/vehículo espacial o los restos y su contenido a un lugar seguro cuando el objeto se estrella contra el agua o naufraga.

Cuando se complete una investigación, el investigador deberá entregar a la autoridad competente un informe escrito de la investigación y, cualquier documento, registro u otras cosas pertinentes, en su caso.

En definitiva, tanto si se crea la Autoridad Administrativa Independiente para la Investigación Técnica de Accidentes e Incidentes como si continúan funcionando las actuales Comisiones de Investigación de Accidentes e Incidentes, es de plena aplicación el derecho administrativo español, por tanto, si el MITMA incorpora a su elenco la Comisión de Accidentes e Incidentes Espaciales con anterioridad a la aprobación de la Ley Espacial Española, debería recogerse en ésta una serie de disposiciones relativas a su funcionamiento y principales conceptos como el de Accidente, Incidente e Incidente grave en materia espacial. Esto indudablemente nos lleva a pensar en la creación de una autoridad espacial europea como lo es EASA[97] respecto de la aviación civil, a fin que siga la evolución de las investigaciones de accidentes e incidentes, estar representados en las investigaciones y aportar conocimientos técnicos cuando sea necesario, lograr la tramitación de las recomendaciones de seguridad dirigidas a la Agencia y supervisar su seguimiento, proporcionar informes sobre la marcha de los trabajos y estadísticas sobre el tratamiento de las recomendaciones de seguridad, mantener una coordinación de trabajo con los organismos europeos de investigación de accidentes, estar al corriente de las deficiencias de seguridad y difundir la información pertinente para establecer medidas correctoras.

En septiembre de 2022, la Junta Nacional de Seguridad en el Transporte (NTSB) y la Administración Federal de Aviación (FAA) norteamericanas firmaron un acuerdo mediante el cual la NTSB será la principal agencia de investigación de accidentes e incidentes, relacionados con los lanzamientos espaciales comerciales (aquellos que obtuvieron licencia de la FAA) o con la fase de reingreso. La NTSB es una agencia de investigación independiente y su autoridad viene establecida en el 49 U.S.C. 1131(a)(1)(F). Al llevar a cabo investigaciones espaciales comerciales, la NTSB se adhiere a los términos establecidos en el Memorando de Acuerdo[98] con la Administración Federal de Aviación (FAA) y en un Memorando de Entendimiento (MOU) con la FAA y la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF). La NTSB utilizará la información recopilada para determinar

---

97. Reglamento (UE) no 996/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010, sobre investigación y prevención de accidentes e incidentes en la aviación civil y por el que se deroga la Directiva 94/56/CE. https://www.boe.es/doue/2010/295/L00035-00050.pdf

98. «Memorandum of Agreement between National Transportation Safety Board & Federal Aviation Administration concerning commercial space mishap investigations», September 9, 2022. https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/2022-09/NTSB-FAA-Commercial-Space-MOA.pdf

«Aircraft Accident and Incident Notification, Investigation, and Reporting», Order 8020. 11 D, 5/10/2018. https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Order/FAA_Order_8020.11D.pdf

y https://www.federalregister.gov/documents/2021/11/16/2021-24766/commercial-space-investigations#footnote-2-p63325

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

si debe comenzar una investigación sobre el accidente o incidente espacial comercial. Además, la exactitud de la información recopilada se utilizará para emitir recomendaciones centradas en cuestiones de seguridad para prevenir futuros accidentes e incidentes espaciales comerciales.

En septiembre de 2004, se suscribió Memorando de Entendimiento entre la NTSB, la USAF y la AST en relación con los accidentes de lanzamiento espacial[99] y en un Memorando de Entendimiento entre el Comando Espacial de la Fuerza Aérea y la Oficina del Administrador Asociado para el Transporte Espacial Comercial de la Administración Federal de Aviación para la Resolución de Solicitudes de Alivio de los Requisitos Comunes de Seguridad de Lanzamiento[100]

Volviendo al Derecho Administrativo y la idoneidad de establecer una Comisión de Accidentes e Incidentes Espaciales, si ésta aún no se ha constituido antes de la aprobación de la Ley Espacial española, debería constar que el funcionamiento de dicha Comisión se regirá por la normativa que se establezca a tal efecto. La Ley Espacial Española deberá incluir en su articulado las referencia tanto a la Agencia Espacial Española, como Agencia estatal, destacando sus principales objetivos ya que presumiblemente sea la que otorgue licencias a los operadores privados, también deberán incluirse en la Ley las disposiciones administrativas sancionadoras (y penales, en su caso).

12. DEFENSA PLANETARIA

Resulta necesario ofrecer un marco jurídico internacional ante un posible impacto de un asteroide sobre la Tierra. La amenaza más inminente se producirá en el año 2036 cuando el asteroide Apophis (250-270 m de diámetro) pase cerca de la Tierra, lo que generaría una explosión de 500 megatones, ocasionando un gran número de víctimas. Es por este motivo que la ASE (Asociación de Exploradores del Espacio), cuerpo profesional de astronautas y cosmonautas de varios países presentara en septiembre de 2008 un informe sobre la amenaza que suponía la caída de un asteroide sobre la tierra.

De este modo, se hizo un llamamiento a la comunidad internacional para que diera una respuesta global a este problema, es decir, la preparación, planificación y toma de decisiones ante un posible impacto. La ASE, con su propues-

99. Memorandum of Understanding between the National Transportation Safety Board Department of the Air Force and Federal Aviation Administration regarding Space Launch Accidents, November 2004, https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/space/legislation_regulation_guidance/mou_space_launch_accidents.pdf

100. «Memorandum of Understanding between the Federal Aviation Administration (FAA) and the National Aeronautics and Space Administration (NASA) for Resolving Requests for Relief from Common Launch Safety Requirements», signed 15 nov 2013. https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/space/legislation_regulation_guidance/GSFC-13-15596_FAA_MOU.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ta, instó a las Naciones Unidas para que elaborasen un Plan de Defensa Planetaria contra los asteroides[101].

Ante la interrogante de cuál debe ser el Protocolo a seguir en el supuesto que un asteroide fuera a impactar contra la Tierra, debemos tener en cuenta:

a) Todos los Estados de la comunidad internacional deben ser conscientes del peligro que implica para la humanidad la posibilidad de que un asteroide impacte contra la Tierra.

b) Los Estados deberán contribuir a una amplia cooperación internacional en lo que se refiere a los aspectos científicos y jurídicos, y de conformidad con el derecho internacional, en interés del mantenimiento de la seguridad internacional (seguridad efectiva a escala mundial que haga frente al posible efecto devastador que supondría la caída de un asteroide sobre la Tierra.

c) Es necesario establecer unas medidas de prevención como la puesta en marcha de una red de información, análisis y alerta, un grupo de operaciones y planificación de las misiones que proponga la manera más adecuada de desviar un asteroide, para posteriormente proceder a la toma de decisiones sobre la campaña de desviación.

d) Los Estados deberán esforzarse en proceder a una coordinación a nivel global que reduzca la posibilidad de impacto y, en caso que este se produzca, elaborar unas medidas adecuadas para la evacuación segura de personas, es decir, elaborar una estrategia tanto de reducción de riesgos o prevención, como una capacidad de reacción rápida en el supuesto de asteroides o cometas que se presenten como un peligro inmediato (recién descubiertos o no identificados), procediendo a la evacuación en la zona de impacto, destacando la necesidad de unos programas de fondos estructurales y de cohesión así como una estrategia de rehabilitación de los daños producidos por un objeto cercano a la Tierra (cometas y asteroides).

La Red Internacional de Alerta de Asteroides (IAWN) y el Grupo Asesor de Planificación de Misiones Espaciales (SMPAG) se establecieron en 2014, como resultado de las Recomendaciones del Equipo de Acción sobre Objetos Cercanos a la Tierra, con el fin de ofrecer una respuesta internacional coordinada a la amenaza de impacto de objetos cercanos a la Tierra teniendo especialmente en cuenta a los países en desarrollo que cuentan con una capacidad limitada en el intercambio de información, descubrimiento, supervisión y caracterización física de objetos cercanos a la Tierra potencialmente peligrosos, en este sentido se

101. ST/SPACE/73 (2023), «Near-Earth Objects and Planetary Defence», United Nations, https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2023/stspace/stspace73_0_html/st-space-073E.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

hace hincapié en la necesidad de una respuesta eficaz ante emergencias y una gestión de desastres en caso de una amenaza de impacto .

En febrero de 2016 el SMPAG aprobó la constitución de un Grupo de Trabajo *ad hoc* sobre Asuntos Jurídicos (*SMPAG Ad-Hoc Working Group on Legal Issues*) que está compuesto tanto por expertos legales como técnicos. El 21 de abril de 2021 se publicó por la Comisión de Asuntos Científicos y Técnicos de COPUOS, el Resumen del Informe elaborado por el Grupo de Trabajo *ad hoc* sobre Asuntos Jurídicos del SMPAG en el que se recoge el análisis de las posibles implicaciones jurídicas relativas a las diferentes actividades y opciones de la defensa planetaria. Las conclusiones tratan de varias cuestiones, entre ellas, el deber de informar a otros Estados del descubrimiento de un potencial impacto de un OCT sobre la Tierra y, en el caso que esto suceda, si el Estado está obligado a tomar una acción de mitigación para proteger a sus nacionales y su territorio, pero no se encuentra obligación internacional que justifique tomar acciones cuando se prevea que el daño o catástrofe se produzca en otro Estado. Si la información proporcionada por un Estado sobre defensa planetaria es errónea, no será responsable cuando la información se haya proporcionado de buena fe, o cuando esta se haya distorsionado o malinterpretado por los medios. Otro asunto de gran interés es el relativo a la responsabilidad de los Estados respecto de los daños que puedan causar los distintos métodos utilizados para la defensa planetaria, incluidos los que lleven a bordo fuentes de energía nuclear, sin embargo, debe tenerse en cuenta que el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas puede autorizar o exigir a los Estados que actúen, aunque ello conlleve incumplir aquellos tratados internacionales de los que sean parte.

La Oficina de Política de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca ha presentado recientemente la Estrategia Nacional de Preparación y el Plan de Acción para Peligros de Objetos Cercanos a la Tierra y Defensa Planetaria[102] que establece seis objetivos clave para el próximo decenio: Mejorar las capacidades de detección, seguimiento y caracterización de OCT; Mejorar el modelado, la predicción y la integración de la información de los OCT; Desarrollar tecnologías para misiones de reconocimiento, desviación e interrupción de OCT; Aumentar la cooperación internacional en la preparación para los OCT; Fortalecer y aplicar sistemáticamente los procedimientos y protocolos de acción para casos de emergencia relacionados con los OCT y Mejorar la gestión de EE.UU. de la defensa planetaria a través de una mayor colaboración entre agencias.

En España, la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional de 2019, además de mostrar preocupación por la generación de desechos espaciales y sus

102. «National Preparedness Strategy for Near-Earth Object Hazards and Planetary Defense» (2023), https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2023/04/2023-NSTC-National-Preparedness-Strategy-and-Action-Plan-for-Near-Earth-Object-Hazards-and-Planetary-Defense.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

consecuencias, considera que también representa una amenaza[103] y un desafío[104] la posibilidad de entrada en la atmósfera de cometas y asteroides. Como línea de acción se identifica la necesidad de aumentar las capacidades del Sistema Español de Vigilancia y Seguimiento Espacial coordinado con otros departamentos de la Administración española, la Unión Europea y la Agencia Espacial Europea con el fin de elevar los niveles de seguridad, apoyando todas las iniciativas internacionales sobre reducción de riesgos de OCTs, prestando especial atención a aquellos recién descubiertos o no identificados. En este sentido, convendría elaborar una Estrategia Nacional para hacer frente a los peligros que entraña la entrada en la atmósfera terrestre tanto cometas como asteroides.

El Consejo de Seguridad Nacional aprobó, el 11 de octubre de 2022, el Protocolo de Alertas Espaciales[105] que tiene como objetivo informar sobre alertas espaciales en casos de reentradas incontroladas en la atmósfera (restos cohete chino CZ5B), dichas alertas puedan ser aplicables a otras amenazas espaciales que afecten a la Seguridad Nacional, pensemos en el riesgo de impacto de un OCT.

13. METEORITOS

La referencia explícita a «Meteorito» figura en el artículo 3, punto 38, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad[106], cuando define Patrimonio Geológico «como el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles…»

En España no existe una regulación expresa de cómo debe gestionarse la recogida y el estudio de los meteoritos ni tampoco sobre el régimen de propiedad aplicable, cuestión que convendría regular y/o hacer referencia en la Ley Espacial española.

---

103. Las amenazas son «todas aquellas que comprometen o pueden socavar la Seguridad Nacional, entendiendo por amenaza un potencial daño, fruto de un acto deliberado y de naturaleza delictiva o ilícita. Entre ellas, por sus potenciales efectos sobre la Seguridad Nacional, destacan aquellas que puedan afectar al conjunto de infraestructuras con impacto en sectores estratégicos tales como la defensa, la energía, los flujos de información financiera o el normal funcionamiento de determinados servicios básicos para la sociedad».

104. «Los desafíos no tienen intencionalidad, pero pueden provocar situaciones de inestabilidad o propiciar el surgimiento de amenazas, agravarlas o acelerar su materialización».

105. Orden PCM/1067/2022, de 4 de noviembre, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Seguridad Nacional de 11 de octubre de 2022, por el que se aprueba el Protocolo de Alertas Espaciales, B.O.E. núm. 268, de 8 de noviembre de 2022, https://www.boe.es/boe/dias/2022/11/08/pdfs/BOE-A-2022-18336.pdf

106. Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, B.O.E. núm. 299, de 14 de diciembre de 2007, https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-21490-consolidado.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En este sentido, sirva como orientación la Ley Espacial de Emiratos Árabes Unidos, en cuyo artículo 30 se dispone que:

— El Estado preparará un Registro Especial de Meteoritos.
— Cualquier meteorito que caiga en el territorio de los Emiratos será propiedad del Estado.
— Toda persona que tenga conocimiento de la caída de un meteorito debe informar al Organismo, a los centros científicos especializados o a una comisaría de policía, a menos que tenga permiso previo para poseerlo.
— Se permite la propiedad de meteoritos por personas si están autorizadas a hacerlo.
— La Agencia podrá pedir prestado al propietario del meteorito u obtener una muestra para fines de investigación.

14. OTROS ITEMS: ISAM Y BANCOS DE PRUEBAS REGULATORIOS.

Al igual que en otras legislaciones espaciales nacionales, deberán incluirse en la Ley Espacial española una serie de definiciones como la de objeto espacial, vuelo suborbital, desechos espaciales, daños (incluidos los que afectan al medioambiente aeroespacial), accidente, incidente, participante, y otros términos necesarios. Sería conveniente delimitar el espacio aéreo y ultraterrestre a 100 Km de altitud sobre el nivel del mar al igual que la Ley espacial australiana.

Otro asunto que reviste especial interés es el de la regulación de las actividades relativas a servicios que puedan prestarse en el espacio, incluidos el ensamblaje y manufactura, denominados ISAM (*In Space Servicing, Assembly, And Manufacturing*) tales como (HARILLO 2022) «el reabastecimiento de combustible en órbita, las actualizaciones de sistemas, la construcción de infraestructuras o el uso de robots autónomos para el desarrollo de labores sobre objetos espaciales, entre otras». Estas actividades ISAM promoverán un medio ambiente espacial sostenible, ya que muchas de ellas conseguirán un mayor rendimiento, disponibilidad, resiliencia y vida útil de los sistemas espaciales, incluyendo la eliminación de desechos espaciales de conformidad con la Estrategia Nacional estadounidense de abril de 2022 relativa a las actividades ISAM[107].

Precisamente para la experimentación en Tierra de nuevos servicios, o su mejora, así como su respectiva cobertura jurídica, identificamos de suma utilidad la figura del Sandbox regulatorio o «espacio controlado de pruebas» que fue introducido por primera vez en España (BUSTOS 2022) mediante la Ley 7/2020, de 13 de noviembre, para la transformación digital del sistema financiero, «ri-

107. «In-Space Servicing, Assembly, and Manufacturing National Strategy», product of the In-Space Servicing, Assembly, and Manufacturing Interagency Working Group of the National Science & Technology Council, White House, April 2022. https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/04/04-2022-ISAM-National-Strategy-Final.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

giéndose por un esquema ley-protocolo… la Ley regula el régimen general, incluyendo los derechos y obligaciones que deben contemplarse en una norma con rango legal y que garantizan que el espacio sea seguro, y por un protocolo de pruebas que contiene el régimen concreto en que se llevará a cabo cada prueba y que suscribirán las autoridades encargadas del seguimiento de las pruebas y los promotores del proyecto».

En lo que concierne al ámbito espacial, la Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación[108], dispone en el apartado IV de su Preámbulo «Se introducen previsiones relativas a los bancos de pruebas regulatorios del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el fin de fomentar la investigación y la innovación de vanguardia, habilitando al Gobierno a establecer dichos bancos de pruebas regulatorios que permitan la ejecución de proyectos piloto de I+D+I con arreglo a un marco normativo y administrativo adecuados, para garantizar el respeto a la legalidad y la competitividad internacional del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación» . En el mismo preámbulo se «autoriza la creación de la Agencia Espacial Española, con carácter de agencia estatal, adscrita a los Ministerios de Ciencia e Innovación y de Defensa» que complementada por la Disposición Adicional Tercera encuentra su base en la línea de actuación número 19 de la Estrategia de Seguridad Nacional de 2021 cuando dispone que «la creación de una Agencia Espacial Española contribuirá a ordenar las competencias y establecer una política nacional que sirva de guía, tanto al sector público como al privado. Así, se podrá maximizar el rendimiento de las inversiones, fomentar espacios de colaboración públicos y privados, facilitar el uso dual de las capacidades espaciales y potenciar el sector de la industria espacial nacional de forma clara y coherente. Además, la Agencia representará internacionalmente a España en el sector espacial.»

La Ley 17/2022 incorpora la Disposición Adicional trigésima primera, que llevando por título «Bancos de pruebas regulatorios del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación», dispone que tanto el Gobierno como las Comunidades Autónomas, podrán establecer Bancos de pruebas regulatorios en proyectos de I+D+I mediante los oportunos desarrollos reglamentarios (se prevén plazos abreviados y procedimientos administrativos específicos o simplificados), y durante el periodo de tiempo que se establezca necesario para el proyecto en cuestión y en un área geográficamente delimitada y vinculada a la actividad de infraestructuras científico-técnicas de titularidad pública. El protocolo de pruebas deberá incluir cláusulas específicas sobre confidencialidad y secreto empresarial, sobre los derechos de propiedad industrial e intelectual y responsabilidad, garantías e indemnizaciones, entre otras.

108. Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, B.O.E. núm. 214, de 6 de septiembre de 2022. https://www.boe.es/boe/dias/2022/09/06/pdfs/BOE-A-2022-14581.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Además mediante la Ley 17/2022 se crea el Comité Español de Ética de la Investigación, adscrito al Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación, como órgano colegiado, independiente y de carácter consultivo, sobre materias relacionadas con la ética profesional en la investigación científica y técnica y con la integridad científica y plenamente aplicable por ejemplo a los experimentos llevado a cabo en el espacio ultraterrestre y cuerpos celestes, que vendrán complementados por el código de conducta de las tripulaciones, como es el caso del Código de Conducta Europeo (2002) aplicable a la Estación Espacial Internacional, teniendo también en cuenta las consideraciones del Comité de Bioética español.

15. CONCLUSIONES

I. Las principales disposiciones del Tratado del Espacio de 1967 son consideradas como costumbre internacional, en este sentido nos preguntamos sobre la idoneidad de hacer lo propio con el Acuerdo sobre el Salvamento de 1968, el Convenio sobre la Responsabilidad de 1972 y el Convenio sobre el Registro de 1975.

II. El espacio ultraterrestre y los cuerpos celestes «son de incumbencia de toda la humanidad» y no patrimonio común de la humanidad, como afirma la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional de 2019.

III. El concepto de espacio común global al que alude la ESAN 2019 es de naturaleza política, no jurídica. En puridad, el espacio ultraterrestre, incluida la Luna y otros cuerpos celestes, jurídicamente son catalogados como *res communis*.

IV. El espacio ultraterrestre en su conjunto no puede ser objeto de apropiación nacional, lo que no impide la explotación de sus recursos. Los Estados y sus nacionales tendrán acceso a todas las regiones de los cuerpos celestes salvo aquellas zonas que se reserven bien porque sean de especial interés científico o de protección del patrimonio espacial, bien para proteger el perímetro de seguridad de bases o instalaciones celestes.

V. En el caso de España, no haría falta la aprobación de una ley de explotación de recursos espaciales, por el momento, bastaría el otorgamiento de la licencia por la autoridad competente al operador. Debemos mostrar nuestro apoyo a una explotación ordenada y segura, y por tanto, a los grupos de trabajo internacionales sobre explotación de los recursos espaciales que están trabajando en la identificación de tendencias emergentes, incluyendo tipos de actividades y actores, en un marco internacional que podría contribuir a la seguridad y a que las actividades fueran sostenibles, racionales y pacíficas, así como poner en común cuales serían los desafíos y oportunidades de aquellas actividades que se lleven a cabo conjuntamente entre los actores gubernamentales, empresas privadas y academia,

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

incluidas las oportunidades de intercambio de conocimiento e información.

VI. El Estado español, en sus actividades de exploración, utilización (y explotación) del espacio ultraterrestre, la Luna y los cuerpos celestes deberá cumplir con el derecho internacional, y deberá respetar los tratados internacionales (multilaterales o bilaterales) de los que sea parte. Es decir, cumplir con sus obligaciones internacionales, incluidas las de la Carta de las Naciones Unidas con el fin de mantener la paz y seguridad nacionales, previéndose la legítima defensa individual y colectiva.

VII. Tanto si la actividad espacial es desempeñada por entidades gubernamentales españolas, como no gubernamentales, no se podrán colocar armas nucleares ni de destrucción en masa ni en el espacio ultraterrestre ni en los cuerpos celestes. Tampoco está permitido cualquier tipo de explosiones de pruebas de armas nucleares o cualquier otra explosión de naturaleza nuclear.

VIII. Cualquier actividad espacial no deberá menoscabar la seguridad y defensa de España, pues nuestra dependencia respecto de las aplicaciones espaciales va aumentando y su preservación beneficia a toda la ciudadanía.

IX. La Cooperación Internacional es fundamental en todas las actividades relacionadas con la exploración, utilización y explotación del espacio ultraterrestre y los cuerpos celestes. Así lo hemos visto desde el inicio de la era espacial y, en el caso de nuestro País, en todos aquellos proyectos en los que ha participado y participa. La cooperación en el ámbito espacial con América Latina y Caribe no atañe únicamente a la Unión Europea y a la Agencia Espacial Europea, de las cuales España es miembro, sino también a nuestro país *eo ipso*.

X. España deberá prestar toda la ayuda posible a las tripulaciones que se encuentren en peligro o hayan sufrido un accidente, así como la restitución de objetos espaciales, en su caso, de conformidad con el Tratado del Espacio y el Acuerdo sobre el Salvamento de 1968.

XI. España será responsable internacionalmente por las actividades espaciales nacionales que lleven a cabo sus organismos gubernamentales como las entidades no gubernamentales que, deberán ser autorizadas y fiscalizadas constantemente para conseguir las mayores garantías posibles y, en su caso, hacer frente a las indemnizaciones que correspondan. La autorización se traduce en licencias que la autoridad estatal conceda al operador. Si el Estado español satisfizo la indemnización podrá repetir contra el licenciatario en virtud de los mecanismos aplicables. Para la obtención de la licencia, el operador deberá cumplir con una serie de requisitos, entre los que se encontraría: no comprometer la salud pública, la seguridad de las personas y no afecte o ponga en peligro la seguridad y defensa nacional de España, demostrar su capacidad técnica y financiera, presentar un estudio de viabilidad de la actividad espacial que desee llevar a cabo, una

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

evaluación de los posibles riesgos (y su posible solución), incluidos los impactos ambientales y la suscripción de un seguro obligatorio. Se prevé la figura del consentimiento informado en vuelos suborbitales.

XII. Cuando España sea Estado de lanzamiento de un objeto/vehículo espacial, será responsable por los daños causados a otro Estado, o a sus personas físicas o jurídicas. Convendría matizar que, en proyectos de cooperación internacional, bilateral o multilateral, se podrán establecer cláusulas de renuncia mutua al recurso en materia de responsabilidad por daños, excepto en determinados supuestos como son las demandas en materia de propiedad intelectual, las demandas procedentes de una persona física, sus derechohabientes, herederos o subrogados (salvo en el caso de que un subrogado sea un Estado asociado) por lesiones corporales u otro menoscabo a la salud, o por muerte de dicha persona física, las demandas por conducta indebida intencionada y aquellas demandas por daños derivados del incumplimiento por un Estado asociado de su obligación de extender la renuncia mutua al recurso en materia de responsabilidad a sus entidades conexas.

XIII. Cuando España sea Estado de Registro de un objeto/vehículo espacial, mantendrá la jurisdicción y control sobre el objeto como sobre el personal a bordo, salvo que dicho objeto haya sido transferido a un tercero. Nuestro País deberá inscribir en el Registro español de objetos espaciales los datos del objeto espacial lanzado, de conformidad con el Convenio sobre el Registro de 1975 y con el Real Decreto 278/1995, de 24 de febrero, donde se establece además la obligación de inscribir en el Registro Nacional las modificaciones que experimenten los datos relativos a los objetos espaciales inscritos (incluyendo cambio de la propiedad) y, en particular, el caso que hayan dejado de estar en órbita terrestre, para posteriormente comunicar los datos registrales al Registro Internacional de las Naciones Unidas. Se sugiere revisar el RD 278/1995 con el fin de actualizar sus disposiciones, en concreto las del artículo 6, para adecuarlo a las Directrices de Sostenibilidad a largo plazo de las actividades espaciales teniendo en cuenta, además, las directrices que a nivel internacional se vayan adoptando relativas al tráfico espacial.

XIV. La Protección medioambiental tanto de la Tierra, el espacio ultraterrestre como en los cuerpos celestes viene contemplada en el Artículo IX del Tratado del Espacio, pero de un modo genérico. Es por ello que Estados, Agencias, organizaciones, y otros actores, lleven tiempo trabajando en una serie de directrices, códigos de conducta, estándares, informes, estrategias y buenas prácticas para conseguir un espacio sostenible, principalmente evitando la generación de desechos espaciales y lo que ello conlleva. Sin embargo, estos instrumentos no son vinculantes, hasta que no se constituyan como acuerdo internacional, como clausula contractual o como disposiciones contenidas en una ley espacial nacional. España debe continuar apoyando estas iniciativas y establecer un mecanismo jurídico

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

específico sobre la mitigación de desechos espaciales como han llevado a cabo otros Estados y organizaciones internacionales. La Cumbre de Sevilla de noviembre de 2023, fue en este sentido muy alentadora pues en ella se presentó (y abrió a la firma) la «Carta Cero Desechos Espaciales», el aumento de la partida presupuestaria para la coordinación de España del proyecto EUSST2023-26GA (Vigilancia de desechos espaciales), destacándose también el impulso por parte de la Agencia Espacial Europea para conseguir una economía verde descarbonizada gracias a las aplicaciones espaciales. Los desechos espaciales son también un factor clave para la gestión del tráfico espacial *(STM)* y el conocimiento espacial situacional (*SSA*). Especial problema revisten aquellos objetos espaciales, tanto en su vida operativa como cuando ya no sean funcionales, cuando lleven a bordo fuentes de energía nuclear, previéndose como necesarios nuevos enfoques y mejores prácticas que correspondan al estado del arte, y velen por la seguridad de las tripulaciones y la no contaminación nociva del espacio en su conjunto. Sería deseable que España además de apoyar las directrices internacionales sobre protección planetaria, también desarrollase una estrategia propia que equilibre los intereses del descubrimiento científico, y actividades comerciales, relativa a la contaminación de la Tierra a otros cuerpos celestes, y viceversa.

XV. Proponemos al MITMA la creación de una Comisión de Accidentes e Incidentes Espaciales (CAIE), que sería la cuarta Comisión independiente junto con las ya existentes: la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (CIAF), la Comisión Permanente de Investigación de accidentes e incidentes marítimos (CIAIM) y la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil (CIAIAC). Si el MITMA incorporase a su elenco la Comisión de Accidentes e Incidentes Espaciales con anterioridad a la aprobación de la Ley Espacial Española, debería recogerse en ésta una serie de disposiciones relativas a su funcionamiento y principales conceptos, en cambio, si ésta aún no se ha constituido antes de la aprobación de la Ley Espacial española, debería constar que el funcionamiento de dicha Comisión se regirá por la normativa que se establezca a tal efecto. Asimismo, proponemos la creación de una Autoridad o Agencia Europea de Seguridad Espacial a fin que siga la evolución de las investigaciones de accidentes e incidentes espaciales, estar representados en las investigaciones y aportar conocimientos técnicos cuando sea necesario, lograr la tramitación de las recomendaciones de seguridad dirigidas a la Agencia y supervisar su seguimiento, proporcionar informes sobre la marcha de los trabajos y estadísticas sobre el tratamiento de las recomendaciones de seguridad, mantener una coordinación de trabajo con los organismos europeos de investigación de accidentes, estar al corriente de las deficiencias de seguridad y difundir la información pertinente para establecer medidas correctoras.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

XVI. la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional de 2019, además de mostrar preocupación por la generación de desechos espaciales y sus consecuencias, considera que también representa una amenaza, y un desafío, la posibilidad de entrada en la atmósfera de cometas y asteroides. En este sentido, España debe continuar apoyando todas las iniciativas internacionales sobre reducción de riesgos de objetos cercanos a la Tierra, aumentar las capacidades del Sistema Español de Vigilancia y Seguimiento Espacial y trazar una Estrategia Nacional para hacer frente a los peligros que entraña la entrada en la atmósfera terrestre tanto de cometas como asteroides. Además, el Protocolo de Alertas Espaciales español, de 2022, puede y debe hacerse extensivo a éstas y otras amenazas que, provenientes del espacio exterior, afecten a nuestra Seguridad Nacional.

XVII. En España no existe una regulación expresa de cómo debe gestionarse la recogida y el estudio de los meteoritos ni tampoco sobre el régimen de propiedad aplicable, cuestión que convendría regular y/o hacer referencia en la Ley Espacial española.

XVIII. Identificamos de suma utilidad la figura del Sandbox regulatorio o «espacio controlado de pruebas», que incorporado en la Disposición Adicional trigésima primera de la Ley 17/2022, se aplicarán a proyectos de I+D+I que serán regulados mediante un Protocolo *ad hoc* que deberá incluir cláusulas específicas principalmente sobre confidencialidad y secreto empresarial, sobre los derechos de propiedad industrial e intelectual y responsabilidad, garantías e indemnizaciones.

XIX. La Ley Espacial Española debería incluir definiciones de los términos necesarios para la correcta comprensión y aplicación de sus disposiciones y una delimitación entre espacio aéreo y ultraterrestre, que proponemos a 100 Km de altitud por encima del nivel del mar.

XX. Por último, en la Ley Espacial española deberían incorporarse disposiciones relativas al régimen sancionador administrativo (y penal, en su caso). La Ley puede venir complementada por un Reglamento con mayores especificidades técnicas y normativas.

16. BIBLIOGRAFÍA

ALBAREDA ÚBEDA, C. (2021): «Propiedad intelectual en el sector espacial», en *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial*, nº 1, pp. 267-275 https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/10/Revista-AEDAE-N1.pdf

ARANA TAGLE, L. A. (s.f): «Arbitraje y actividad comercial espacial: el nuevo reglamento de la corte permanente de arbitraje de la haya» en https://www.medyar.org.ar/ReglamentoCPA1303.pdf

BUSTOS MORENO, Y. (2022): «Análisis sobre las medidas de apoyo legal a la experimentación en tecnologías innovadoras», en *Revista Española de Derecho*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Aeronáutico y Espacial, nº 2, pp. 319-346. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/10/Revista-AEDAE-2.pdf

CASTILLO ARGAÑARÁS, L. F. (2013): «La Corte Permanente de Arbitraje de la Haya, la solución de controversias espaciales y su impacto en la sociedad internacional», en *Mural Internacional*, Ano IV, nº 1-Junho.

DÍAZ DÍAZ, E. (2023): «Los Datos de Alto Valor en la Unión Europea: geoespaciales y observación de la Tierra y medio ambiente, meteorología, estadística, sociedades y propiedad de sociedades y movilidad», en *Boletín del Observatorio Jurídico Aeroespacial,* nº 10, pp. 36-45. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2023/04/Boletiin10-OJA..pdf

DÍAZ DÍAZ, E. (2022): «La urgente determinación de la sede física de la futura Agencia Espacial Española», en *Boletín del Observatorio Jurídico Aeroespacial*, nº 9, pp. 18-23. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/12/Boleti%CC%81n9-OJA..pdf

GARCÍA LUENGO, I. (2022): «Las armas espaciales en la militarización del espacio» en *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial*, nº 2, pp. 373-383, https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/10/Revista-AEDAE-2.pdf

GIL PERNUDO, J. A., CUERNO REJADO, C., ARNALDO VALDÉS, R. M. (2021): «STAMP: el factor humano en la investigación de accidentes», en Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial, nº 1, pp. 153-166. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/10/Revista-AEDAE-N1.pdf

GONZÁLEZ FERREIRO, E. C. (2023): «Defensa planetaria y objetos cercanos a la tierra : derecho espacial en vías de formación», en *Defensa Planetaria. Una aproximación interdisciplinar a la amenaza de impacto Cósmico*, Coordinadores de la obra: Elisa Simó Soler y Eloy Peña Asensio, Dykinson. Librería Dykinson – Defensa Planetaria – Simó Soler, Elisa; Peña Asensio, Eloy | 9788411224413

GONZÁLEZ FERREIRO, E. C. (2023): «Statute of the Spanish Space Agency», en *Boletín del Observatorio Jurídico Aeroespacial*, nº 10, pp. 13-32. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2023/04/Boletiin10-OJA..pdf

GONZÁLEZ FERREIRO, E. C. (2021): «Régimen jurídico aplicable a las estaciones lunares internacionales», *en Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial*, nº 1, pp. 255-266. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/10/Revista-AEDAE-N1.pdf

GONZÁLEZ FERREIRO, E. C. (2021): «La regulación de las actividades espaciales como estrategia de seguridad y crecimiento nacional», Capítulo quinto, pp. 213-294, en *Cuadernos de Estrategia 208 «Los retos del espacio exterior: Ciencia, industria, seguridad y aspectos legales*», Instituto Español de Estudios Estratégicos, Ed. Ministerio de Defensa https://publicaciones.defensa.gob.es/los-retos-del-espacio-exterior-ciencia-industria-seguridad-y-aspectos-legales-libros-pdf.html

GONZÁLEZ FERREIRO, E. C. (2013): *Código Espacial: textos legislativos y complementarios*. A/E, Madrid, pp. 95-103.

GONZÁLEZ FERREIRO, E. C. (2007): *La Estación Espacial Internacional: Régimen Jurídico*, IIDAEAC, Madrid (Tesis Doctoral).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

GONZÁLEZ FERREIRO, E. C. y MORO AGUILAR, R. (2022): «El Tratado del Espacio de 1967, y las discrepancias existentes entre las versiones inglesa y española. Necesidad de revisar la versión española del artículo IX del Tratado», en *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial*, nº 2, pp. 465-478, https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/10/Revista-AEDAE-2.pdf

GONZÁLEZ FERREIRO, E. C. y MORO AGUILAR, R. (2011): *Curso General sobre Derecho Espacial*. IIDAEAC, Madrid.

HARILLO GÓMEZ-PASTRANA, R. (2022): «La Economía cislunar, sus potenciales plasmaciones y los aspectos Legales aplicables», en *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial*, nº 2, pp. 432 y ss. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/10/Revista-AEDAE-2.pdf

HARILLO GÓMEZ-PASTRANA, R. (2022): «Algunas consideraciones legales a tener en cuenta en los nuevos desarrollos de legislación espacial nacional», en *Boletín del Observatorio Jurídico Aeroespacial*, nº 8, pp. 14-19, https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/10/BOLETI%CC%81N8oct22.pdf

HARILLO GÓMEZ-PASTRANA, R. (2022) «EL uso de la energía nuclear en el espacio: una aproximación legal a los aspectos técnicos», en *Boletín del Observatorio Jurídico Aeroespacial*, nº 7, pp. 19-25. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/07/BOLET%C3%8DN-7_Julio-2022.pdf

HERNÁNDEZ GARCÍA, S. (2022): «Desmilitarización del espacio ultraterrestre: las Naciones Unidas y la creación del grupo de trabajo de composición abierta sobre la reducción de las amenazas espaciales», en *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial*, nº 2, pp. 385-397. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/10/Revista-AEDAE-2.pdf

HERNÁNDEZ GARCÍA, S., y MORO AGUILAR, R. (2022) : «Basura espacial: el caso del cohete de China y los daños sobre la superficie de la Luna», en *Boletín del Observatorio Jurídico Aeroespacial*, nº 5, p. 12. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/02/BOLET%C3%8DN5_febrero22.pdf

JOHNSON, J. (2023): «Examining the Space Sustainability Rating: The Past and Future of Space Sustainability», en *Boletín del Observatorio Jurídico Aeroespacial*, nº11, pp. 32-39. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2023/07/Boleti%CC%81n11-OJA-Junio2023.pdf

LÓPEZ, S. (2023): «Gestión del tráfico espacial. Una solución para la futura sostenibilidad de las actividades espaciales», en C.E.D.AE. on line, https://cedaeonline.com.ar/2023/11/16/gestion-del-trafico-espacial-una-solucion-para-la-futura-sostenibilidad-de-las-actividades-espaciales/

LÓPEZ MARCOS, L. A. (2022): «colaboración internacional en el ámbito de los recursos espaciales: sobre la necesidad de crear un instrumento internacional que regule la explotación y apropiación de los recursos espaciales en la Luna y otros cuerpos celestes», *LLM Law and Legal Practice – Master's Thesis July 2021, Valencian International University (VIU)*, en *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial*, nº 2, pp. 495-563. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/10/Revista-AEDAE-2.pdf

MARCHISIO, S. (2009): «Article IX», en COCOSL, pp. 174 -176.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

MEDINA CASTRO, J. (2023): La Ley en el espacio exterior, Barcelona,Editorial Atelier.

MOURE PINO, A. M. y ANICH SFEIR, G. E. (2023): 60 años del Tratado de prohibición parcial de los ensayos nucleares: un primer paso hacia el desarme, en *Revista Electrónica de Derecho Internacional Contemporáneo*, 6(6), 056. https://doi.org/10.24215/2618303Xe056

PONS ALCOY, J. A. (2021): «La OTAN incorpora el espacio ultraterrestre a su defensa», en *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial*, nº 1, pp.251 a 254. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/10/Revista-AEDAE-N1.pdf

SÁNCHEZ MAYORGA, J. (2022) «El espacio en el actual contexto estratégico», en *Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial*, nº 2, pp.355-371. https://www.hispaviacion.es/wp-content/uploads/2022/10/Revista-AEDAE-2.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

GESTIÓN DEL TRÁFICO ESPACIAL

SPACE TRAFFIC MANAGEMENT

D. Iván García Luengo
https://www.linkedin.com/in/ivan-garcia-luengo-1a13b688

Experto en Seguridad Espacial/Ministerio de Defensa, Junta Directiva AEDAE

ivangluengo@yahoo.es

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 2. ELEMENTOS A TENER EN CUENTA EN LA GESTIÓN DEL TRÁFICO ESPACIAL. 2.1. Safety en las operaciones espaciales. 2.1.1. Space Surveillance & Tracking. 2.1.2. Meteorología Espacial. 2.1.3. Reentrada atmosférica. 2.1.4. Colaboración Internacional. 3. EL PUNTO DE PARTIDA PARA ESTABLECER UN MARCO REGULATORIO. 4. CONCLUSIONES. 5. BIBLIOGRAFÍA.

Resumen: Este artículo trata sobre la necesidad de establecer un marco normativo de gestión del tráfico espacial (STM) para su implantación coordinada y progresiva. Dado que la mayoría de los objetos espaciales se lanzan al espacio ultraterrestre para realizar su misión en alguna de las órbitas terrestres, éste será nuestro campo de investigación. Se debatirá si utilizar como referencia el marco normativo empleado por la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) para la gestión del tráfico aéreo (ATM) y el marco normativo mucho más reciente del U-Space, en la Union Europea (UE).

La principal prioridad para STM pasa por evitar los accidentes en las operaciones espaciales. Y es que, la probabilidad de sufrir una colisión en

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

vuelo en el ámbito espacial ha aumentado considerablemente en las últimas décadas. Y las previsiones no son nada halagüeñas. Por ello, la seguridad espacial en su acepción de prevención o *Space Safety* será el eje central del artículo.

Abstract: This article deals with the need to establish a regulatory framework for space traffic management (STM) for its coordinated and progressive implementation. Since most space objects are launched into outer space to perform their mission in one of the terrestrial orbits, this will be our field of research. Due to its scope of application, it will be discussed whether to employ as a reference the regulatory framework used by the International Civil Aviation Organization (ICAO) for air traffic management (ATM) and the more recent U-Space regulatory framework in the European Union (EU).

The risk of an in-flight collision due to the increase of space objects (mainly artificial satellites orbiting in some of the Earth's orbits) and the consequent growth of space debris, are currently the main threats for STM. Therefore, since the main priority for STM is to avoid accidents in space operations, space safety is the focus of the article.

Palabras Clave: *Gestión del Tráfico Espacial (STM), Seguridad Espacial, Basura espacial, Meteorología Espacial (SpW).*

Key Words: *Space Traffic Management (STM), Space Safety, Space debris, Space Weather (SpWx).*

1. INTRODUCCIÓN

Hasta hace pocos años el tráfico espacial se reducía a la basura espacial que orbitaba sin control por el espacio, pues apenas había objetos espaciales[1]. Sin embargo, la situación ha cambiado drásticamente. Atrás quedaron los días donde los lanzamientos de satélites artificiales eran realizados únicamente por las agencias espaciales de las grandes superpotencias mundiales (EE. UU., Rusia y China).[2]

Nos encontramos en la era del New Space[3] donde el sector privado ha irrumpido con fuerza en el mercado espacial. Empresas como la estadounidense Space Exploration Technologies Corp. (SpaceX)[4], ha provocado el gradual aumento del número de satélites en órbita, principalmente Satélites de Peque-

1. «BOE» núm. 25, de 29 de enero de 1979, páginas 2188 a 2190. Art 1, 2.
2. Época del New Space en el que, por medio de una «democratización del espacio», el sector privado ha logrado desarrollar la tecnología, por su propio capital o mediante la colaboración público-privada. MEDINA CASTRO, Javier. El espacio ultraterrestre en la Defensa Nacional. Documento de Opinión IEEE 06/2023.
3. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0265964623000152.
4. SpaceX está lanzando una gran cantidad de satélites al espacio para proporcionar una conexión global de internet, incluso en áreas de poca cobertura.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ño Tamaño o Small Size Satellites (SSS) Y las previsiones vaticinan que el tráfico de satélites siga creciendo en los próximos años. La disminución en el coste de lanzamiento tiene mucho que ver en ello[5]. Los avances tecnológicos, también.[6]

Y es que extraño es el día en el que un nuevo satélite, o constelación de ellos, no haya sido lanzado a una de las órbitas terrestres para uno u otro fin.[7] De hecho, según los datos proporcionados por la Oficina de Naciones Unidas para Asuntos del Espacio Exterior, o *United Nations Office for Outer Space Affairs*, (UNOOSA)[8], el tráfico de satélites espaciales se ha disparado.

Ese aumento del número de usuarios del espacio ultraterrestre tiene unas consecuencias directas y muy conocidas para el STM, como lo ha sido para el ATM. Así, en septiembre de 2019, un satélite europeo de teledetección de la Tierra esquivó a otro de la flota orbital Starlink[9] de Elon Musk. A medida que iba creciendo la posibilidad de choque, la Agencia Espacial Europea (ESA) decidió realizar una maniobra para esquivar el satélite de Starlink. No hubo tal colisión, que ya se había producido diez años antes, entre los satélites Iridium 33 y Cosmos 2251[10].

El aumento exponencial del tráfico espacial[11], en especial de SSS lanzados a la órbita terrestre baja (LEO) tiene un doble efecto. Por un lado, aumenta la densidad del tráfico espacial y más en concreto el tráfico co-orbital, y por el otro contribuye directamente al aumento de la cantidad de basura espacial. Con ello, las probabilidades de una colisión en vuelo de dos o más objetos espaciales.

¿Vamos encaminados a una saturación del espacio orbital terrestre? ¿Se puede aplicar un modelo para STM basándose en el utilizado por la OACI para la gestión del tránsito aéreo (ATM)? ¿Necesitaremos de un uso flexible del espacio a semejanza del FUA?

El espacio no es propiedad de nadie, pero bajo el principio de *first come first served, las superpotencias espaciales se apropian de los mejores sitios en las órbitas terrestres.*

Y es que conseguir un hueco o slot orbital en LEO no es un tema baladí.[12]

---

5. Ver https://danielmarin.naukas.com/2017/04/04/el-desafio-de-spacex-o-cuanto-cuesta-lanzar-un-cohete-al-espacio/

6. Los lanzadores reutilizables han constituido un verdadero hito. Europa desarrollará lanzadores espaciales reutilizables para competir con Space X | Euronews

7. Muchos de los satélites son de doble uso (Dawson, 2018,15).

8. www.unoosa.org/pdf/limited/AC105_C1_2011_CRP14E.pdf

9. Elon Musk ya ha lanzado 1929 satélites a casi 500 kilómetros de altura. Y pretende llegar a los 42.000 para proporcionar wifi e Internet de banda ancha a cualquier lugar de la Tierra.

10. La colisión de satélites de 2009 tuvo lugar a las 16:56 UT a 776 km sobre la Península de Taimyr (Siberia) el 10 de febrero de 2009. Ha sido la primera gran colisión entre satélites artificiales orbitando la Tierra. https://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2009/02/11/AR2009021103387.

11. Ver Estado de la Basura Espacial - Agosto 2023 - Sondasespaciales.com

12. «quien controla LEO controla el espacio próximo a la Tierra…» Everett DOLMAN (2001) Astropolitik, 6-7.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

No cabe duda, es el momento de trabajar en la STM. Crear el marco normativo, decidir sobre su implantación. Y antes de que llegue el turismo espacial[13].

Este artículo propone al lector un viaje espacial para reflexionar sobre STM y el establecimiento de su posible marco legal. Para ello, se analizarán sus parecidos y diferencias con la gestión del tránsito aéreo (ATM) y con el U-Space de reciente creación en Europa.

Se ha utilizado un lenguaje menos técnico en aras de hacer partícipe al lector lego con una rápida comprensión de las ideas básicas. Por último, reconocemos que, por limitación en la extensión del artículo, no se han incluido algunos puntos que no cambiarían el sesgo del artículo, aunque implicarían en palabras del autor una «realidad aún más hostil que el descrito en ese documento».

2. ELEMENTOS A TENER EN CUENTA EN LA GESTIÓN DEL TRÁFICO ESPACIAL

STM puede definirse como «...el conjunto de disposiciones técnicas y reglamentarias destinadas a promover el acceso seguro al espacio ultraterrestre, las operaciones en el espacio ultraterrestre y el regreso desde el espacio ultraterrestre a la Tierra libre de interferencias físicas o de radiofrecuencia».[14] Al hablar de STM[15] nos tenemos que referir obligatoriamente a Safety[16], pues STM pasa por garantizar la seguridad de los vuelos espaciales y mitigar el riesgo de colisión, lo que va desde la evaluación de la seguridad previa al lanzamiento, pasando por los planes de maniobra, los servicios de apoyo para evitar colisiones en órbita y la eliminación del objeto espacial[17] al final de la misión.

Para la navegación aérea, ATM se cimenta en la triada CNS, compuesta por comunicaciones, navegación y vigilancia (*surveillance, en inglés)*, y de la misma forma se podría considerar la STM. Pero ¿hasta qué punto son comparables?

---

13. https://tedae.org/es/noticias/el-turismo-espacial-los-primeros-pasos

14. Siguiendo el estudio de la International Academy of Astronautics, IAA Paris 2006, eds. Contant Jorgenson/Lala/Schrogl. En https://www.jus.uio.no/english/research/areas/intrel/events/2020/050220-stm--space-traffic-managementuni-oslo.pdf.

15. OLTROGGE, Daniel & ALFANO, L H (2019) The technical challenges of better Space Situational Awareness and Space Traffic Management, Journal of Space Safety Engineering, Volume 6, Issue 2,72-79. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468896719300333

16. PELTON J. N. & JAKHU R. S. (2010) Introduction to space safety regulations and standards, xli-xliv.

17. La definición de objeto espacial es un tanto ambigua. De hecho, en el Tratado del Espacio Ultraterretre de 1967, ni tan siquiera aparece. En este documento se empleará la definición de objeto espacial dada en BOE-A-1979-2626 Instrumento de Adhesión al Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre, adoptado por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 12 de noviembre de 1974.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

La gestión de las frecuencias radioeléctricas empleadas a nivel mundial es competencia de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)[18] Ello incluye las órbitas terrestres de los satélites artificiales.

Respecto a la navegación espacial tampoco existen diferencias, ni reparos. La actual navegación aérea se basa en los sistemas globales de navegación satelital (GNSS)[19] Sin embargo, las mayores diferencias a nivel CNS entre los *stakeholders* del espacio aéreo y los del espacio ultraterrestre se hallan en el campo de la vigilancia y control[20]. En el ámbito espacial el tráfico es actualmente vigilado y seguido por radar. Se habla de vigilancia y seguimiento espacial, y de conocimiento de la situación espacial o *Space Surveillance & Tracking* (SST) y *Space Situational Awareness* (SSA). Pero, muchos objetos, principalmente desechos espaciales, son demasiado pequeños para poder ser rastreados. Y eso es un problema, que puede convertirse en una grave amenaza.

Esta brecha entre las capacidades de vigilancia del espacio aéreo y las del espacio ultraterrestre se materializa en que las capacidades de una nación para el seguimiento de satélites inactivos y desechos espaciales son extremadamente limitadas, en el caso de haberlas.[21]

Veamos un ejemplo con fines ilustrativos. La vigilancia y control del espacio aéreo de soberanía nacional de un Estado está compuesta por una red militar de radares primarios y secundarios que de forma entrelazada cubren con creces todo el espacio aéreo de su responsabilidad alcanzando los 20 km. de altitud. Ese mismo estado cuenta con una capacidad SST limitada que comienza a los 200 km. de altitud. Por lo tanto, la brecha entre el espacio aéreo controlado y el espacio es en este caso de 180km.

Es cuando menos paradójico que, esa nación que ha invertido elevados recursos en investigar, desarrollar y poner una serie de activos basados en el espacio para una serie de tareas de interés nacional, carezca de la capacidad de proteger estos activos de los riesgos que supone una colisión orbital, debido al aumento exponencial de satélites no operativos (y abandonados) considerados como desechos espaciales.

De ahí que sea necesario disponer de una red adecuada de radares de largo alcance que puedan rastrear objetos espaciales. Y una red de estaciones de seguimiento óptico[22] y de alcance láser complementaría que mejore las capacidades de la red de radares.

---

18. https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/itu-r-managing-the-radio-frequency-spectrum-for-the-world.aspx

19. Los 4 sistemas GNSS que debes conocer – Toposervis

20. Aceptamos la línea Kármán (a cien kilómetros de altitud sobre el nivel medio del mar) como el límite entre el espacio aéreo y el espacio ultraterrestre. https://ecoosfera.com/sci-innovacion/linea-karman-atmosfera-espacio/?utm_content=cmp-true.

21. Frente a la robusta red de radares aéreos como el radar primario de vigilancia (PSR), el secundario (SSR), vigilancia dependiente automática (ADS) Ver resumen del Documento 9924 OACI (Manual de vigilancia aeronáutica) en Aeronautical Surveillance Manual (Doc 9924) | ICAO Store

22. Red Bootes, en https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/ciencia/2023/02/17/63ede5f221efa07e508b4581.html.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

No sólo eso. Ante una potencial colisión en órbita entre, por ejemplo, dos satélites artificiales se ha de tomar la decisión de efectuar una maniobra de evasión para evitarla. Dicha decisión la toma un ser humano después de procesar mucha información, que va desde determinar las posiciones futuras del objeto en la misma órbita, a calcular el riesgo de colisión y considerar otras acciones alternativas.

Sin embargo, el ritmo de lanzamientos espaciales crece de tal forma que, en poco tiempo superará nuestra capacidad de SST, lo que implicará la imposibilidad de rastrear todos los objetos espaciales. Eso obliga a que la toma de decisiones debe producirse de forma autónoma por Inteligencia Artificial (IA) y no recaer en el ser humano[23].

La vigilancia y el seguimiento espaciales no se tiene que ceñir solo a los objetos artificiales como los satélites artificiales[24], sino que debe comprender otros elementos como la basura espacial o *space debris o space junk*, la meteorología espacial, o la reentrada atmosférica

2.1. Safety en las operaciones espaciales

Safety en las operaciones espaciales es mucho más que los apartados que se cubren en este artículo, referidos únicamente al «tramo» espacial[25]. Al igual que ocurría al hablar de Seguridad Operacional[26] el objetivo principal de *Safety* aplicada al espacio ultraterrestre pasa por minimizar el riesgo de accidente. Y por supuesto, sin olvidarnos de la meteorología espacial (SpW).

El mayor número de satélites en órbita terrestre, especialmente en la órbita terrestre baja (LEO) entraña un mayor riesgo de colisión entre ellos, tanto entre los que se encuentran en estado operativo, como los que han dejado de estarlo y son considerados ya basura espacial[27].

También compete a la seguridad espacial el vigilar el impacto de micro meteoroides sobre los satélites artificiales. Los meteoroides son objetos naturales, que viajan a gran velocidad, y que pueden electrificar componentes sensibles

23. Como sucede con el Sistema Anticolisión de a bordo (ACAS) http://www.eurocontrol.int/acas/

acas@eurocontrol.int

24. Es más, aun hablando sólo de satélites, las capacidades para el seguimiento de satélites inactivos y los desechos espaciales de la mayoría de los países son extremadamente limitados, si no inexistentes.

25. ¿QUÉ ES SEGURIDAD ESPACIAL? (aem.gob.mx)

26. https://www.icao.int/SAM/Documents/2018-SSP7/3.%20Doc%209859_MU.pdf

27. Ver Brian Weeden, Saving Earth Orbit, One Piece of Junk at a Time, Space News Blog (Aug 11, 2010), http://www.spacenews.com/article/guest-blog-saving-earth-orbit-one-piece-junk-time.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

dañando los sistemas de control satelital. Estudios recientes[28] [29] indican que los enfoques actuales para operar en el espacio no son sostenibles a medio y largo plazo.

2.1.1. La Basura espacial

La basura espacial (en inglés, *space debris* o *space junk*) incluye tanto meteoritos naturales como desechos artificiales en órbita alrededor de la Tierra. La mayoría de los desechos orbitales comprenden objetos fabricados por el hombre que ya no cumplen una función útil, como trozos de naves espaciales, pequeñas motas de pintura de una nave espacial, partes de cohetes, satélites que ya no funcionan o fragmentos resultantes de explosiones de objetos en órbita. Y es que, son miles los satélites que se encuentran inoperativos, así como restos de naves espaciales y trozos de cohetes, pedazos de escombros y chatarra que se encuentran flotando libremente en el espacio siendo su trayectoria muy difícil de predecir y que pueden permanecer en órbita durante cientos o miles de años.

A medida que se acumulan los desechos espaciales, las probabilidades de colisión entre un objeto y un desecho espaciales es mayor, llegando a un hipotético escenario de choques en cadena entre todos los satélites en órbita.[30] Deshacerse de la basura espacial no es tan fácil y rápido como se puede pensar.

Cuando un objeto espacial, pongamos un satélite artificial, ha finalizado su misión se plantean dos opciones:

- Se traslada a una órbita superior cementerio.
- Se procede a devolver el objeto espacial a la Tierra para su posterior reutilización.

La primera opción es la más rápida en ejecución. Consiste en inyectar el escaso combustible remanente para que el objeto espacial (seguimos con el satélite) ascienda a una órbita superior denominada cementerio. Este movimiento al final de la vida operativa del satélite sirve para reducir la probabilidad de colisión con otros objetos espaciales operativos y generar basura espacial. La realidad es que, no se ha eliminado la basura, sino que se le ha trasladado a otra órbita más despoblada donde permanecerá orbitando unos doscientos años más.

Es de justicia decir que este procedimiento sólo se utiliza cuando se produce un ahorro de combustible o encontrando una justificación científica más

28. HENNING, G. H., SORGE, M. E., PETERSON, G. E., JENKIN, A. B., MCVEY, J. P., & MAINS, D. L. (2019). Impacts of large constellations and mission disposal guidelines on the future space debris environment. IAC-19, A6, 2, 7, x50024.

29. VIRGILI, B. B., DOLADO, J. C., LEWIS, H. G., RADTKE, J., KRAG, H., REVELIN, B., ... & METZ, M. (2016). Risk to space sustainability from large constellations of satellites. Acta Astronáutica, 126, 154-162.

30. El síndrome de Kessler - Revista Mètode (metode.es)

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

aseada, cuando el cambio de velocidad necesario (delta-v) para realizar una maniobra de desorbitación es demasiado grande.[31]

La órbita cementerio está despoblada o, mejor dicho, lo estaba. Los periódicos lanzamientos masivos de satélites por parte de OneWeb y SpaceX han obligado a buscar órbitas cementerio alternativas. De hecho, ambas empresas se han comprometido a trasladar sus satélites a una órbita cementerio más baja que la de su operación. De esa forma, la altitud orbital del satélite disminuiría debido a la resistencia atmosférica y, a continuación, volvería a entrar en la atmósfera de forma natural y se quemaría en un plazo que oscila desde un año a veinticinco tras el fin de su vida útil. De la reentrada atmosférica hablaremos más adelante.

En los últimos años diversas organizaciones espaciales han dictado unas normas para minimizar la cantidad de basura espacial arrojada por las nuevas operaciones espaciales.[32] Sin embargo, hemos llegado a un punto tal de saturación que las medidas necesarias pasan por la limpieza de la basura ya existente[33].

Para finalizar con este punto, se quiere señalar que los sistemas antisatélite (ASAT)[34] , que a priori forman parte de las capacidades militares ofensivas que están amenazando el espacio, pueden ser empleados para retirar satélites fuera de servicio y aliviar en parte la enorme cantidad de basura espacial.[35] Sacar de órbita los satélites fuera de servicio, antes que se desintegren y generen aún más residuos, se está convirtiendo en una necesidad acuciante, y cualquier acción para mejorar el actual panorama debiera ser tomada en consideración.

2.1.2. Meteorología espacial

Es un hecho irrefutable que la meteorología condiciona todos los aspectos de las operaciones aéreas y espaciales, y puede llegar a causar accidentes[36].

Según estudios realizados por la *National Transportation Safety Board* (NTSB) de los Estados Unidos y la OACI, la siniestralidad aeronáutica debida a causas meteorológicas fue del 24% durante el periodo comprendido entre 2003 y 2007. Actualmente los accidentes en la aviación debidos a condiciones meteorológicas adversas están alrededor del 17%. Los fenómenos meteorológicos que afectan a la aviación son principalmente el viento, la visibilidad y techo de

31. https://www.scienceabc.com/nature/universe/graveyard-orbit-what-happens-when-artificial-satellites-die.html

32. Como ejemplo, ver Space_Environment_Report_latest.pdf (esa.int), 3.

33. LIOU, J. & JOHNSON, N. (2009) A Sensitivity Study of the Effectiveness of Active Debris Removal in LEO», Acta Astronáutica, vol. 64:2-3, pp. 236–243.

34. Laura GREGO, *A History of Anti-Satellite Programs* 16, 3. https://www.ucsusa.org/resources/history-anti-satellite-programs.

35. De usarse de forma ofensiva para destruir satélites, evidentemente generarían más basura espacial.

36. https://skybrary.aero/operational-issues/weather

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

nubes. Pero la lista la completan «la alta altitud de densidad, la turbulencia, los fuertes movimientos convectivos verticales del aire, la precipitación, el engelamiento, las tormentas, la cizalladura, los ascensos debidos a las térmicas, las temperaturas extremas y las descargas eléctricas».[37] (sin olvidarnos de las cenizas volcánicas)[38]

Hasta este punto hemos hablado de la meteorología aeronáutica[39], donde todos los fenómenos meteorológicos adversos se producen en la troposfera. Eso no significa que no pueda afectar a las operaciones espaciales, y contribuir en accidentes[40].De hecho, no es extraño que un lanzamiento espacial se deba retrasar por culpa de las condiciones meteorológicas reinantes[41].

Sin embargo, en este apartado nos centraremos en la meteorología espacial o *space weather* (SpW) que de forma simple es «la influencia del Sol y la actividad solar en la Tierra y el impacto que puede tener en la humanidad: biológica y tecnológicamente».[42] La ONU se refiera a ella bajo el nombre de clima espacial. Señala además que, los cambios más significativos se deben a «fenómenos solares como las fulguraciones, las erupciones repentinas de fotones energéticos y partículas cargadas desde la superficie del Sol; las eyecciones de materia o masa coronal (CME, por su sigla en inglés), en que el Sol se desprende de miles de millones de toneladas de masa de su atmósfera en forma de plasma magnetizado; y el viento solar»[43].

Los instrumentos, sensores y sistemas de los objetos espaciales se ven afectados por las concentraciones de partículas cargadas de energía y al plasma[44]. Por otro lado, los sistemas electrónicos de las aeronaves y las tripulaciones son vulnerables a los rayos cósmicos y las partículas solares.[45]

Y es que SpW gira en torno a la interacción entre el Sol y las capas más externas de la atmósfera terrestre (ionosfera y magnetosfera, principalmente). Por lo tanto, es ciertamente interesante monitorizar la superficie del Sol para poder adelantar acontecimientos que puedan afectarnos y mitigar sus efectos, porque a pesar de que sus efectos no pueden evitarse, el conocimiento de su

37. https://www.hispaviacion.es/meteorologia-y-seguridad-aerea/

38. Así afectan las cenizas volcánicas a los aviones (eldiario.es)

39. Guía MET (2021) Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Agencia Estatal de Meteorología. Servicio de Aplicaciones Aeronáuticas, 5.

40. https://weather.com/science/space/news/space-shuttle-challenger-weather-role

41. https://www.infobae.com/espana/2023/05/23/la-meteorologia-retrasa-el-lanzamiento-del-miura-1-el-primer-cohete-espanol-en-ir-al-espacio/

42. Space Weather Handbook, 1.

43. Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (2017) Informe especial de la Reunión Interinstitucional sobre las Actividades relativas al Espacio Ultraterrestre acerca de las novedades relacionadas con el clima espacial en el sistema de las Naciones Unidas, 2.

44. Cinética de plasmas en el espacio | GEOPLASMAS Project | Results in brief | FP7 | CORDIS | European Commission (europa.eu)

45. R Commanders Council Meteorology Group (2013) Space Weather Effects on Range Operations, Appendix B.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

existencia y casuística puede aliviar o mitigar su impacto en las actividades humanas.

Ahí entra en escena el punto Lagrange L1[46], situado entre el Sol y la Tierra a más de 1.500.000 km de distancia de nuestro planeta. En el caso de que la superficie solar «escupa» chorros de partículas liberadas en dirección a la Tierra, éstos llegarán a L1 una hora antes, por lo que los distintos satélites orbitando sobre dicho punto[47] nos enviarían datos y señales de manera anticipada.

Los distintos tipos de eventos en la Meteorología Espacial se pueden categorizar en tres:

- Tormentas Geomagnéticas, (conocida igualmente por tormenta solar)[48]
- Tormentas de Radiación Solar[49],
- Bloqueos de Radio[50].

No es objeto de este ensayo entrar en detalles sobre los distintos fenómenos del SpW.[51] Sin embargo, sí que es importante reseñar las principales características de cada uno de ellos y recoger cómo pueden llegar a comprometer la seguridad (*safety*) de las operaciones espaciales, tanto en el espacio ultraterrestre como dentro de la atmósfera terrestre (en vuelo y en tierra, también).

Las tormentas geomagnéticas son perturbaciones ocurridas en la magnetosfera terrestre causada por una onda de choque de viento solar y/o por una CME.[52] Una gran tormenta magnética solar puede producir una importante nube de partículas cargadas susceptible de interferir en las propiedades de la ionosfera.[53] Dichos cambios perturbarían las comunicaciones de alta frecuencia (HF) y alterarían las señales de los distintos sistemas GNSS, los, servicios meteorológicos y monitorización planetaria. Pero, igualmente, infraestructuras o instalaciones críticas[54] (las redes eléctricas terrestres, entre otras) se verían seriamente afectadas. En resumen, una tormenta geomagnética puede degradar la navegación por satélite de una aeronave comercial, como de un objeto espacial. La degradación de la señal GPS tiene un impacto brutal en el día a día en nuestra sociedad.

---

46. https://www.meteorologiaenred.com/puntos-de-lagrange.html
47. De hecho, varios satélites como DSCOVR o ACE están orbitando L1.
48. https://www.swpc.noaa.gov/phenomena/geomagnetic-storms
49. ¿Qué es una tormenta de radiación solar? | Ayuda | SpaceWeatherLive.com
50. ¿Qué es la «Meteorología Espacial» y cómo nos ayuda? (meteored.com.ar)
51. Medio interplanetario (aemet.es)
52. LIN, J., & FORBES, T. G. (2000). Effects of reconnection on the coronal mass ejection process. Journal of Geophysical Research: Space Physics, 105(A2), 2375-2392.
53. El Evento Carrington, la devastadora tormenta solar de 1859 (nationalgeographic.com.es)
54. https://www.lisainstitute.com/blogs/blog/infraestructuras-criticas#%C2%BFQu%C3%A9%20Es%20El%20Centro%20Nacional%20de%20Protecci%C3%B3n%20de%20Las%20Infraestructuras%20Cr%C3%ADticas?

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Por su parte, los protones que han sido energizados durante una tormenta de radiación solar pueden alcanzar a cualquier objeto espacial, incluso a los astronautas en el espacio. Penetran en ellos y puede causar daños en sus circuitos electrónicos o en su ADN biológico, para los humanos. Sus efectos pueden durar desde unas horas hasta varios días.

Si la tormenta es de una gran intensidad, las aeronaves comerciales en vuelo a grandes altitudes y por latitudes altas, así como sus pasajeros y tripulaciones pueden estar expuestos a la radiación. Por si fuera poco, cuando los protones energizados chocan con la atmósfera terrestre, ionizan los átomos y las moléculas creando electrones libres. Estos electrones crean una capa cerca del fondo de la ionosfera que puede absorber las ondas de radio de HF, lo que dificulta o imposibilita la comunicación por radio.

Finalmente, los bloqueos de radio se producen por lo general cuando ha ocurrido una liberación importante y rápida de radiación electromagnética solar (las llamadas fulguraciones solares[55]) que al alcanzar la ionosfera en menos de diez minutos provocan que ésta aumenta su contenido electrónico. Tal incremento puede afectar a la propagación de las ondas HF, por lo que las comunicaciones de radio en HF se verán perjudicadas. Incluso la comunicación con los satélites *GPS* también podría verse alterada.

2.1.3. La re-entrada atmosférica.

Debemos distinguir entre las reentradas controladas y las no controladas a la atmósfera.

Las entradas controladas se producen cuando un vehículo espacial- por ejemplo, un lanzador espacial, ha finalizado su misión, y se procede a devolverle a la Tierra para su posterior re- utilización. El momento en que se producirá la reentrada está controlado, por lo que el impacto de cualquier trozo o *rocket body* que haya podido caer a la superficie terrestre está dirigido a un área deshabitada. Es el caso de, por ejemplo, los satélites artificiales en LEO, que son impulsados hacia abajo, en órbitas diseñadas para que caigan en una zona del Pacífico Sur conocida como el cementerio de satélites, o el «Punto Nemo»[56].

Por su parte, en las reentradas no controladas se desconoce la ventana de tiempo y la posición geográfica donde sucederá de dicha reentrada, provocando mayor incertidumbre. Un caso particular y extremo de este segundo tipo de reentradas es el de la colisión de un Near Earth Object (NEO) con la superficie de la Tierra de un meteoro[57]

---

55. Imágenes de la fulguración solar más intensa en una década | National Geographic

56. Aquí se encuentra el 'punto Nemo': el cementerio donde se mandan los satélites que caen a la tierra (huffingtonpost.es)

57. Como el ocurrido en 2013, por la explosión del meteorito de Chelíabinsk (Rusia) 10 años después, científicos descifran cómo se desintegró el meteorito de Cheliábinsk | RPP Noticias

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

2.1.4. Colaboración internacional. Information-sharing.

La naturaleza de las operaciones espaciales demanda una estrecha coordinación internacional para un planeamiento de tipo colaborativo, ágil, flexible y transparente con un intercambio de datos e información. Es la llamada *Space Traffic Coordination* (STC), que además incluye una sincronización en órbita de las actividades espaciales. Esta interacción, coordinación y sincronización entre los distintos operadores espaciales, sean civiles o militares, de una nación u organización, o de otra es la clave para una gestión eficaz del tráfico espacial.

Sin embargo, la realidad nos demuestra que no siempre sucede. Pongamos que un operador espacial dispone de un satélite en LEO. Para altitudes LEO, la probabilidad de colisión entre un satélite activo y la denominada basura espacial es significativamente mayor que la probabilidad de colisión entre dos satélites activos o un trozo de chatarra espacial contra otro pedazo de basura espacial. Esos datos estadísticos son conocidos por el operador el satélite, quien mirando por su beneficio propio decide el no compartir sus datos aduciendo que una colisión entre dos satélites operativos es cuasi imposible, por lo que no hay necesidad real de compartir datos con otros operadores.

El suceso ocurrido en 2019 entre Starlink y la ESA, con el que abríamos este documento siguió el mismo patrón. Los ingenieros de Starlink evaluaron las trayectorias de ambos objetos espaciales y concluyeron que la posibilidad de un choque era ridículamente ínfima, por lo que le pasaron la patata caliente a la ESA, quien no quiso correr ningún riesgo y realizó una maniobra evasiva.

Existe, además, la percepción de que los objetos espaciales una vez llegan a su puesto o hueco en una determinada órbita, permanecen inmóviles y ya no forman parte del tráfico o tránsito espacial. Por lo que no tiene mucho sentido el utilizar dicho término. Sin embargo, esa creencia es errónea, pues el acercamiento entre dos satélites artificiales se puede producir tanto de forma intencionada, con las llamadas *Rendez vous Proximity Operations* (RPO) [58] , o imprevista debido a alguna anomalía.

Según la ESA, los acercamientos entre dos satélites serán cada vez más frecuentes. Si bien la probabilidad de colisión es aún muy baja, el riesgo existe y va en continuo aumento. Una situación en la que colisionen dos satélites que no se recoge en el Convenio Internacional sobre la Responsabilidad por daños causados por objetos espaciales.[59] De ahí que, no se contempla la responsabilidad de la colisión y aún menos, se identifica al culpable. Por tanto, dicho convenio no es suficiente por sí mismo para la regulación del tránsito espacial.

En la práctica, la seguridad espacial parece recaer en la conciencia de los operadores. Pero no nos engañemos, sus decisiones se orientan desde el plano empresarial y poco tienen que ver con la sostenibilidad espacial. Quizás por ello,

58. https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20100019266/downloads/20100019266.pdf

59. Tratados y Principios ONU sobre Espacio Ultraterrestre. Convenio internacional sobre la responsabilidad por daños causados por objetos espaciales, 14.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

organismos como la ESA proponen nuevas medidas para mejorar la seguridad espacial, tales como la automatización del proceso para prevenir colisiones de forma que las maniobras evasivas para evitarlas sean generadas de forma automática por maquinas con Inteligencia Artificial[60] (IA) que realizarán además todo el proceso de forma coordinada compartiendo toda la información con otros operadores espaciales en un tiempo mínimo. Eso supondrá un gran espaldarazo para la *space safety*.

No obstante, la idea de compartir información no se debe ceñir al espacio ultraterrestre. Hoy en día, todos los lanzamientos espaciales se realizan desde la Tierra, bien sea desde la superficie, o desde algún gran avión en vuelo que lance en vuelo vehículos espaciales desde la tropopausa.

Tras la re- entrada a la atmósfera terrestre, el objeto espacial pasa a convertirse en un proyectil que puede poner en riesgo la seguridad de los distintos usuarios del espacio aéreo. Por ello, el intercambio de información importante se debe suministrar a los actores implicados través de sistemas primarios y secundarios. Y no es un tema baladí, pues los usuarios del espacio aéreo crecen de manera continuada, salvo entre los años 2019 y el 2021 (periodo en el que se produjo un acentuado descenso del número de vuelos por la escasez de la demanda debido a la pandemia por Covid-19)[61]

De hecho, las operaciones aéreas dentro de la atmósfera terrestre ya no se limitan únicamente a la troposfera (donde, además, se ha incorporado el U-Space) sino que la estratosfera ya alberga el vuelo de los llamados pseudo satélites de gran altitud (HAPS) dentro de las Higher Airspace Operations (HAO)[62]

El sistema de intercambio de información a través de NOTAMs[63] debe constituir el núcleo del sistema primario de intercambio, mientras que las plataformas auxiliares de toma de decisiones en colaboración, o *Collaborative Decision Making* (CDM) deben satisfacer las necesidades de los participantes indirectos que puedan necesitar la información con fines de planificación de la gestión del flujo de tráfico aéreo (ATFM) y se establecerán como método secundario.

Así las cosas, cada vez que se va a realizar una re-entrada controlada a la atmósfera terrestre en una fecha y hora conocidas se emiten con la suficiente antelación diversos NOTAMS avisando de la peligrosidad del vuelo. Por ello, debe de existir una continua monitorización e intercambio de información en tiempo real que puede ocasionar un cierre del espacio aéreo en algunos países

60. https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/Elemental_mi_querida_inteligencia_artificial

61. https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/paginabasica/recursos/analisis_de_la_evolucion_del_trafico_octubre_2021.pdf

62. Ver ESA - Entre el dron y el satélite: plataformas aéreas de gran altitud

63. Un NOTAM es un aviso a navegantes (actualmente NOTICE TO AIR MISSION) según el Anexo 15 de la OACI.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

por el riesgo de impacto durante el sobrevuelo en picado por el espacio aéreo de soberanía nacional.[64]

3. EL PUNTO DE PARTIDA PARA ESTABLECER UN MARCO REGULATORIO

El estado actual de la práctica vigente en STM se basa en la coordinación entre distintos operadores de vehículos espaciales, siendo los satélites los más comunes, quienes advertidos de la posibilidad de una colisión en vuelo se ponen en comunicación vía correo electrónico para alertar del conflicto. En caso de que alguno decida maniobrar para evitar la colisión, lo hará de forma manual dando la orden al vehículo espacial para inyectar combustible y desviar su trayectoria alejándose suficientemente de la posible colisión. Eso, en el mejor de los casos. De hecho, ya ha pasado en varias ocasiones. Incluyendo a la Estación Espacial Internacional o International Space Station (ISS)[65]

Es decir, no existe un marco regulatorio que establezca una prioridad de paso y una distancia mínima de separación entre dos vehículos espaciales, a diferencia del entorno aeronáutico donde existe una prioridad de paso y una distancia vertical y horizontal mínima entre dos aeronaves.[66] Por si esto fuera poco, además del controlador aéreo o *Air Traffic Controller* (ATC), los aviones comerciales cuentan con un sistema embarcado para evitar las colisiones en vuelo o *Airborne Collision Avoidance System* (ACAS) que reaccionaría de forma automática.

Y no puede ser de otra forma teniendo en cuenta la velocidad de las aeronaves y la cantidad de usuarios del espacio aéreo que se encuentra en vuelo de forma simultánea.

Llegados a este punto del artículo, desvelaremos nuestra convicción de que se considera cuando menos deseable, que el marco del STM debe contar con un sistema regulador de carácter global e integrador que contemple tanto el espacio aéreo como el espacio ultraterrestre, para cubrir el tráfico y la seguridad de las operaciones aéreas y las espaciales. El razonamiento es sencillo, todas las operaciones espaciales tienen al menos un tramo aéreo y afectan a éstas directamente. Lo mismo se vio con el SpW. Los vuelos suborbitales ya son reales. Y el turismo espacial está muy próximo.

64. Un ejemplo muy cercano sucedió el 4 de noviembre de 2022, con la re-entrada del rocket body chino CZ-5B, Ver noticia en Comienza a restablecerse el tráfico aéreo en la Península tras el paso de un cohete chino fuera de control | El Periódico de España (epe.es)

65. https://www.swissinfo.ch/spa/afp/la-estaci%C3%B3n-espacial-debi%C3%B3-maniobrar-para-evitar-una-colisi%C3%B3n-con-escombros-de-un-cohete/46051508

66. https://www.icao.int/SAM/Documents/2010/ASTERIX/07%20%20DOC4444.pdf, 146

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

La OACI[67] es el organismo especializado de la Organización de Naciones Unidas (ONU) que sirve como foro mundial de los Estados para la aviación civil internacional. De manera análoga, el desarrollo de un sistema global de STM debiera ser realizado por una comisión de navegación espacial, formada por expertos de todos los grupos de interés o *stakeholders* implicados en el tráfico espacial y liderada por la Oficina de la ONU de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, o *the United Nations Office for Outer Space Affairs* (UNOOSA),[68] dado el enfoque multidisciplinar de STM.

Así, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos de las Naciones Unidas (COPUOS) redactaría las normas y procedimientos mínimos de tráfico para el espacio ultraterrestre, para, después, someter los proyectos de futuros reglamentos y normas a la aprobación de un consejo de navegación espacial. Así, y una vez hayan sido adoptadas por los distintos Estados, las normas pasarían a ser obligatorias[69].

En consecuencia, se establecerían normas internacionales uniformes de tráfico espacial, con sus correspondientes instrumentos jurídicos hasta el nivel de los artículos. Por último, se establecería una hoja de ruta concreta para su aplicación escalonada.

De esa forma, el marco regulatorio del STM será global. Y tiene que serlo, pues el espacio es un recurso compartido por toda la humanidad, lo que exige una aceptación y una interdependencia entre todos los operadores y agentes espaciales. Además, debe de hacer un llamamiento a la sincronización y la necesidad de compartir la información. Y por supuesto, debe permitir la planificación automatizada de maniobras.

El establecimiento de un STM único y global para todos los usuarios y que contemple todas las fases de vuelo (tanto dentro de la atmósfera para el lanzamiento y tras la re-entrada en ella tras finalizar la misión, como dentro del espacio ultraterrestre) que cumpla con los requisitos de seguridad, permita operaciones sostenibles y sea económicamente viable y eficiente, también apaciguaría la desconfianza mutua y la falta de trasparencia que reina en el ámbito espacial donde nada es realmente lo que inicialmente parecía[70].

---

67. La OACI se creó tras el Congreso de Chicago en 1944. Elabora políticas y normas, lleva a cabo auditorías del cumplimiento, realiza estudios y análisis, presta asistencia y crea capacidad en el ámbito de la aviación mediante la cooperación de los Estados miembros y otras partes interesadas. https://www.icao.int/about-icao/Council/Pages/ES/vision-and-mission.aspx#:~:text=Servir%20como%20foro%20mundial%20de%20los%20Estados%20para,de%20los%20Estados%20miembros%20y%20otras%20partes%20interesadas

68. UNOOSA trabaja para ayudar a todos los países, especialmente a los países en desarrollo, a acceder y aprovechar los beneficios del espacio para acelerar el desarrollo sostenible. https://www.unoosa.org/oosa/en/aboutus/roles-responsibilities.html

69. Sin embargo, tal y como permite el régimen de la OACI, cada Estado podría presentar alguna variante o *caveat* de las normas y procedimientos mínimos internacionales. Del mismo modo, el tráfico militar estaría exento de las normas técnicas civiles.

70. https://www.youtube.com/watch?v=wNtTPHnIW94

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Dadas las similitudes entre la navegación aérea y la navegación espacial, parece lógico pensar en adaptar las normas establecidas por la OACI[71] en su Anexo 11[72] Servicios ATS y en el documento PANS-ATM 4444.[73]

Sin embargo, también hay diferencias. Y de gran calado. Desde el punto de vista jurídico y de gobernabilidad son diametralmente opuestos. Mientras que el espacio aéreo preserva el principio de soberanía nacional, siendo cada estado dueño y garante de la seguridad de su espacio aéreo de soberanía nacional,[74] el espacio ultraterrestre es considerado *res comunis omnium,* puesto que «la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros Cuerpos celestes, deberán hacerse en provecho e interés de todos los países e incumben a toda la Humanidad».[75] La regulación STM debe tener agilidad para incorporar la continua evolución del *New Space*[76].

Con sus similitudes y sus diferencias, el espacio aéreo y el ultraterrestre están condenados a entenderse jurídicamente, pues muchas capacidades y programas espaciales se están adaptando a la defensa del territorio, la vigilancia de la zona económica exclusiva, la seguridad territorial, la prevención del crimen, la integración de áreas remotas a través de satélites de comunicación, la difusión de las tecnologías de la información a través de iniciativas como la banda ampliada, la defensa de los derechos medioambientales (la contaminación marítima, la protección de los suelos y la administración apropiada de las fuentes de agua, la monitorización de las costas marítimas y la prevención y mitigación de los desastres naturales).[77]

La Gestión del Espacio Ultraterrestre (STM) implica en primer lugar, conocer dicho espacio. Y aquí encontramos la primera cortapisa. Ni el concepto ni la delimitación del espacio ultraterrestre están legalmente definidos. Y es que, ni la Convención de Chicago sobre Aviación Civil Internacional de 1944, estableció unos límites verticales precisos del espacio aéreo, ni ninguno de los cinco Tratados y Acuerdos que forman el *corpus iuris spatialis*[78] aportan una definición consensuada sobre donde acaba el espacio aéreo y comienza el espacio ultraterrestre. Mucho menos, del límite superior de dicho espacio ultraterrestre.

---

71. La OACI o ICAO (International Civil Aviation Organization, en inglés) se creó tras el Congreso de Chicago en 1944. www.icao.int/abouticao Sobre la OACI (icao.int)

72. Los 19 Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la OACI en ANEXOS | Derecho Aeronáutico (wordpress.com)

73. Procedures for Air Navigation Services

74. Artículos 1 y 2 de la Convención Internacional sobre Aviación Internacional (Chicago, 1944) https://www.dipublico.org/3433/convencion-internacional-sobre-aviacion-internacional-chicago-1944/

75. Becerra, Ramírez, Manuel, Derecho internacional público, México, UNAM-McGraw-Hill, 1997, p. 75.

76. http://trinitamonti.org/2020/07/15/the-newspace-paradigm-spacex-is-just-the-beginning/

77. Arévalo Yepes, C., & Gómez Kopp, M. (2014). El espacio ultraterrestre. OASIS, 1-6.

78. Plexo jurídico compuesto por cinco Tratados y cinco Principios Generales debatidos y aprobados por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas. Gabriel L. Weinberg

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Lo cierto es que, las operaciones aéreas han dejado atrás las limitaciones de tipo tecnológico, fisiológico, físico y administrativo superando la barrera de la troposfera.[79] Son las *Higher Airspace Operations* (HAO).

Operativamente hablando, significa que se ha superado la cota del FL600[80]. Las operaciones en el espacio aéreo superior incluyen todas aquellas operaciones HAPS (vuelos supersónicos e hipersónicos, vuelos suborbitales, y lanzamientos verticales en órbita, y reentrada desde órbita) que se llevan a cabo en el espacio aéreo superior, es decir, por encima de los niveles de vuelo en los que hoy en día se controlan las aeronaves tradicionales, si bien todavía no están en el espacio exterior o ultraterrestre.

Además, la industria aeroespacial estima que el número de operaciones HAO incremente año tras año y sean la catapulta al turismo espacial.

De ahí la importancia de tener desarrollado el STM, además de adaptar la gestión ATM.

A grandes rasgos, el espacio ultraterrestre se puede dividir de forma aproximada en tres estratos:

1. El Geoespacio, que se extiende desde la atmósfera de la Tierra hasta los confines del campo magnético. Dentro de éste, se conoce como espacio cislunar al comprendido entre la Tierra y la Luna.

2. El Espacio interplanetario.

3. El Espacio Interestelar.

La única porción del inconmensurable espacio exterior apta para efectos de operatividad satelital[81] hoy en día es el geoespacio y en particular el entorno orbital terrestre, por lo que es el único que trataremos a continuación a efectos de STM. Siguiendo el paralelismo con la navegación aérea y ATM, las órbitas terrestres son las rutas que siguen los satélites artificiales como las rutas aéreas y aerovías (AWYs, por su sigla en inglés) para las aeronaves.

A grandes rasgos, se puede distinguir entre:

- La Órbita terrestre baja (LEO), que es cualquier altitud por debajo de los 2.000 km;

- La Órbita terrestre media (MEO) entre 2.000 km y 35.786 km; y

79. La tropopausa es la capa de transición entre la Tropósfera y la Estratosfera y se encuentra entre los 10 y los 15 km de altitud, oscilando de acuerdo con la estación del año. Conceptos básicos de meteorología (2015) Enaire.

80. FL600: Flight Level (nivel de vuelo) correspondiente a 60000 pies, equivalentes a más de 18 km de altura. Ya dentro de la Estratosfera.

81. También existen satélites artificiales activos sobre los puntos de Lagrange. Los puntos del espacio donde 'aparcar' satélites y telescopios | El Correo

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- La Órbita terrestre geoestacionaria (GEO) a 35.786 kilómetros de altitud.

No todas las órbitas tienen la misma ocupación. En LEO hay una superpoblación de satélites, pues no hay ningún control y mucho menos una normativa que regule, ni el número de satélites, ni la ubicación que han de tomar. Por ello, los gobiernos de todo el mundo están autorizando grandes cantidades de nuevos satélites a LEO. Constelaciones de satélites, que van desde pequeños CubeSats de muy pequeño tamaño y peso (LSS) hasta otros de gran tamaño.

En cuanto a la órbita geoestacionaria (GEO), ésta goza de unos atributos especiales de carácter físicos y técnicos producidos únicamente en el ecuador terrestre, que le han servido para ser reconocida por el Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones como un recurso natural limitado.[82] A diferencia de lo que sucede en LEO, GEO está fuertemente controlada; la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), respaldada por la ONU, emite un número finito de espacios a los países, que luego los dividen para uso militar, científico y comercial.

En esta particular comparación entre el espacio aéreo y el espacio ultraterrestre, no nos podemos olvidar que según la OACI el espacio aéreo está clasificado en 7 partes distinguiéndose entre espacio aéreo controlado, no controlado y espacio aéreo de uso especial. Algo que se puede utilizar para clasificar el espacio ultraterrestre en función de su uso, su densidad de tráfico, sus características y los requisitos para navegar por él.

En cuanto a los servicios de tránsito espacial, deberíamos referirnos de nuevo a lo dispuesto en el anexo 11[83] de la OACI para los servicios de tránsito aéreo (ATS) que incluya, entre otras cosas, servicio de información de vuelo, servicio de alerta, servicio de asesoramiento de tráfico espacial, servicio de control de tráfico espacial.

Los objetivos de los ATS, tal y como se recogen en el Anexo 11 de la OACI, son:

- prevenir colisiones entre aeronaves;
- evitar colisiones entre aeronaves en el área de maniobras y obstáculos en dicha área; obsérvese que este objetivo no incluye la plataforma y que el ATS en general no pretende evitar colisiones con el terreno.
- agilizar y mantener un flujo ordenado del tráfico aéreo;
- proporcionar asesoramiento e información útil para la realización segura y eficiente de los vuelos;

82. Marchán, Jaime, Derecho internacional del espacio. Teoría y política, Madrid, Civitas, 1990, pp. 75 y ss

83. https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2014/ANEX14SJ/D1-1.pdf, 32.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- notificar a las organizaciones apropiadas sobre aeronaves que necesiten ayuda de búsqueda y rescate, y ayudar a dichas organizaciones según sea necesario.

La tecnología espacial se ha desarrollado a mayor velocidad que el marco legal espacial, al igual que sucedió con los sistemas aéreos controlados de forma remota (RPAS)[84] cuyo desarrollo sigue en proceso de evolución, ahora bajo el paraguas de la gestión del tráfico de sistemas aéreos no tripulados o *Unmanned Aircraft Systems Traffic Management* (UTM)[85] Razón ésta por la que se deben incorporar ciertos conceptos empleados en el U- Space.

Otra normativa mucho más moderna que la de la OACI y con mayor número de similitudes a la del dominio espacial es la del U-Space europeo.[86]Creemos que para elaborar el marco regulador del STM se ha de contemplar lo dispuesto para el UTM y el U-Space.

A modo de ejemplo, se toman ciertos puntos del U-Space que son igualmente válidos y de aplicación directa en la STM.

Los Objetivos de U-SPACE son

- Garantizar la seguridad de todos los usuarios del espacio aéreo y de las personas en tierra.

- Crear un sistema que flexibilice la creciente demanda y volumen de los servicios con drones, al mismo tiempo que facilite la integración con la aviación tripulada.

- Permitir operaciones de alta complejidad con múltiples drones autónomos bajo supervisión de varios operadores (no en todos los países de la UE).

- Garantizar el acceso de todos los usuarios al espacio aéreo de forma justa y equitativa.

- Facilitar la prestación de servicios con UAS, apoyando el modelo de negocio de los operadores de drones en los diferentes sectores de actividad.

- Facilitar el acceso de los drones al espacio aéreo mediante la utilización de tecnologías e infraestructuras propias del sector aeronáutico, o de otros sectores, como satélites de comunicaciones o sistemas de navegación.

---

84. Ver las diferencias entre UA, RPA, RPAS, UAS y más en RPAS, UAS y UAV: ¿Qué son y en qué se diferencian?

85. https://www.icao.int/safety/UA/Documents/UTM%20Framework%20Edition%203.pdf

86. https://www.seguridadaerea.gob.es/es/noticias/la-comisi%C3%B3n-europea-ha-aprobado-el-reglamento-europeo-u-space-para-drones

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- Establecer los requisitos adecuados de seguridad, protección y resistencia, minimizando al mismo tiempo el impacto ambiental y respetando la privacidad de los ciudadanos, incluida la protección de los datos.

4. CONCLUSIONES

De lo expuesto en este documento se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El número de satélites y desechos en el espacio no deja de aumentar, lo que pone en peligro la seguridad de los vehículos espaciales. Las previsiones indican un aumento continuado del número de satélites en órbita. No basta con no crear más basura espacial. Se debe eliminar la existente.

- Los lanzadores reutilizables también generan un riesgo a la seguridad aeroespacial.

- La meteorología espacial es un factor que tener presente en cualquier operación aérea, y aún más en las operaciones espaciales, tanto más cuanto más cercana esté al Sol.

- Hoy en día, el tráfico espacial se limita a los satélites artificiales situados en las distintas orbitas terrestres y a la basura espacial existente flotando en el espacio.

- La gestión de la seguridad espacial tiene un ámbito de aplicación que va desde la superficie terrestre al espacio ultraterrestre.

- Existe una brecha entre el espacio aéreo controlado y el espacio, en términos de vigilancia y control.

- El riesgo de colisión no puede ser despreciable y sigue aumentando día a día.

- La responsabilidad ante una colisión orbital recae en el operador del satélite.

- El enfoque actual para operar el espacio atendiendo a la seguridad (safety) no es sostenible en un medio y largo plazo.

- Es necesaria la creación de un marco regulador para STM de carácter global que regule la gestión del tráfico espacial y sirva para evitar las posibles colisiones entre los objetos espaciales activos y/o inactivos en órbita.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- La discusión y preparación de un marco regulador global para la gestión del tráfico espacial debe partir de la ONU contando con el liderazgo de UNOOSA, en particular de COPUOS para lo que se creará un grupo de trabajo a tal efecto.

- Dicho grupo de trabajo estará constituido por la ITU y la OACI. Además, Debe contar con la presencia de todos los stakeholders espaciales.

- La gestión efectiva del tráfico espacial reducirá la cantidad de basura espacial disminuyendo el riesgo de colisiones.

- El desarrollo e implantación de una normativa sobre Space Traffic Management (STM) proporciona un marco sólido para la coordinación de actividades en órbita con el fin de mejorar la seguridad, estabilidad y sostenibilidad (safety, stability, and sustainability) de las operaciones en el entorno espacial.

- La implantación de ese modelo de STM es una necesidad urgente.

- La normativa sobre STM contendrá los medios y las normas para acceder al espacio ultraterrestre, realizar actividades espaciales y regresar del espacio de manera segura.

- Dicho modelo debe ser eficaz, simple de aplicar y escalable. Así se podrán cubrir necesidades futuras con tecnología hoy no disponible.

- Se propone adoptar un marco regulatorio global para STM tomando como referencia los anexos 2 y 11, junto con el PANS 4444 de la OACI. Debe, igualmente, incorporar los puntos del U-Space de la UTM adaptados al entorno espacial..

- Se adopte un modelo u otro, de lo que no cabe duda es de que cualquier sistema STM debe poder interactuar con el sistema de gestión del tráfico aéreo (ATM)

5. BIBLIOGRAFÍA

BECERRA RAMÍREZ, M. (1997). Derecho internacional público, México, UNAM-McGraw-Hill.

DAWSON, L. (2018). War in Space. Chichester (UK): Springer.

DOLMAN, E. (2001) Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age. Routeledge, London.

LARSEN, Paul B. (2018) Space Traffic Management Standards, 83 J. Air L. & Com.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

MARCHÁN, J. (1990) Derecho internacional del espacio. Teoría y política, Madrid, Civitas.
PELTON J. N. & JAKHU R. S. (2010) Introduction to space safety regulations and standards.
PELTON J. N. & JAKHU R. S. (eds.) Space Safety Regulations and Standards, Oxford.

5.1. Revistas jurídicas, científicas, conferencias, documentos-informes.

ARÉVALO YEPES, C., &. KOPP, M. (2014). El espacio ultraterrestre. OASIS, (20)
CHASE, Hamilton (2022). Space and Existential Risk: The Need for Global Coordination and Caution in Space Development. 21 Duke Law & Technology Review 1-60.
GREGO, Laura. A History of Anti-Satellite Programs 16, 3. https://www.ucsusa.org/resources/history-anti-satellite-programs
HENNING, G. H., SORGE, M. E., PETERSON, G. E., JENKIN, A. B., MCVEY, J. P., & MAINS, D. L. (2019). Impacts of large constellations and mission disposal guidelines on the future space debris environment. IAC-19, A6, 2, 7, x50024.
JOINT METEOROLOGICAL GROUP (2019) Space Weather Handbook. Breda, Paises Bajos.
LIN, J., & FORBES, T. G. (2000). Effects of reconnection on the coronal mass ejection process. Journal of Geophysical Research: Space Physics (A2)
LIOU, J. & JOHNSON, N. (2009) A Sensitivity Study of the Effectiveness of Active Debris Removal in LEO», Acta Astronautica, vol. 64.
MEDINA CASTRO, Javier. El espacio ultraterrestre en la Defensa Nacional. Documento de Opinión IEEE, junio 2023. https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2023/DIEEEO06_2023_JAVMED_Espacio.pdf
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO. Agencia Estatal de Meteorología (2021). Guía MET. Servicio de Aplicaciones Aeronáuticas.
VIRGILI, B. B., DOLADO, J. C., LEWIS, H. G., RADTKE, J., KRAG, H., REVELIN, B., ... & METZ, M. (2016). Risk to space sustainability from large constellations of satellites.
R COMMANDERS COUNCIL METEOROLOGY GROUP (2013) Space Weather Effects on Range Operations. Secretariat
RANGE COMMANDERS COUNCIL. U.S. ARMY WHITE SANDS MISSILE RANGE, febrero 2013. New Mexico 88002-5110
WEINBERG, Gabriel L. () Dualidad Jurisdiccional Penal en la Estación Espacial Internacional. https://cedaeonline.com.ar/wp-content/uploads/2021/07/Dualidad-Jurisdiccional-Penal.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

5.2. Artículos de prensa

— OLMEDO, Antonio (2022). *Operaciones aéreas en el espacio aéreo superior*. Aviación Digital, España.
— La caída de satélites de Starlink ha sido captada en un sorprendente vídeo (hipertextual.com)
— https://www.eldiario.es/canariasahora/sociedad/afectan-cenizas-volcanicas-aviones_1_8391297.html
— https://www.elcorreo.com/ciencia/espacio/puntos-espacio-aparcar-20220115114652-ntrc.html
— https://www.infobae.com/espana/2023/05/23/la-meteorologia-retrasa-el-lanzamiento-del-miura-1-el-primer-cohete-espanol-en-ir-al-espacio/
— The Washington Post. 11 de febrero de 2009. En https://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2009/02/11/AR2009021103387.html

5.3. Legislación

— OLTROGGE, Daniel & ALFANO, L Salvatore (2019) The technical challenges of better Space Situational Awareness and Space Traffic Management, Journal of Space Safety Engineering, Volume 6, Issue 2.
— Reglamento de Ejecución (UE) 2021/665 de la Comisión de 22 de abril de 2021 por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2017/373 en lo que respecta a los requisitos para los proveedores de servicios de gestión del tránsito aéreo/navegación aérea y otras funciones de la red de gestión del tránsito aéreo en el espacio aéreo U-Space designado en el espacio aéreo controlado.

5.4. Documentos oficiales de instituciones u organismos nacionales/internacionales.

— Boletín Oficial del Estado (BOE) núm. 25, de 29 de enero de 1979. Instrumento de Adhesión al Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre, adoptado por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 12 de noviembre de 1974.
— Boletín Oficial del Estado (BOE) núm. 25, de 29 de enero de 1979. Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (2017) Informe especial de la Reunión Interinstitucional sobre las Actividades relativas al Espacio Ultraterrestre acerca de las novedades relacionadas con el clima espacial en el sistema de las Naciones Unidas.
— Publicación de las Naciones Unidas (2020) Tratados y Principios ONU sobre Espacio Ultraterrestre. Convenio internacional sobre la responsabilidad por daños causados por objetos espaciales.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

5.5. Páginas webs, bases de datos, otras fuentes.

— Conceptos básicos de Meteorología (2015). Formación Operaciones. Enaire.
— ¿QUÉ ES SEGURIDAD ESPACIAL? (aem.gob.mx)
— https://www.datacenterdynamics.com/es/features/el-boom-de-los-sat%C3%A9lites-exige-una-mejor-gesti%C3%B3n-del-tr%C3%A1fico-espacial/
— https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-6321-2022-INIT/es/pdf
— https://derechoaeronauticoiuac.wordpress.com/anexos/
— https://www.dipublico.org/3433/convencion-internacional-sobre-aviacion-internacional-chicago-1944/
— https://es.euronews.com/2021/12/06/europa-desarrollara-lanzadores-espaciales-reutilizables-para-competir-con-space-x
— https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/Elemental_mi_querida_inteligencia_artificial
— http://www.eurocontrol.int/acas/acas@eurocontrol.int
— https://www.hispaviacion.es/meteorologia-y-seguridad-aerea/
— https://historia.nationalgeographic.com.es/a/el-evento-carrington_18748
— https://www.huffingtonpost.es/planeta/encuentra-punto-nemo-cementerio-mandan-satelites-caen-tierra.html
— https://www.icao.int/about-icao/Pages/ES/default_ES.aspx
— https://www.icao.int/about-icao/Council/Pages/ES/vision-and-mission.aspx#:~:text=Servir%20como%20foro%20mundial%20de%20los%20Estados%20para,de%20los%20Estados%20miembros%20y%20otras%20partes%20interesadas.
— https://www.icao.int/SAM/Documents/2018-SSP7/3.%20Doc%209859_MU.pdf
— https://www.jus.uio.no/english/research/areas/intrel/events/2020/050220-stm--space-traffic-managementuni-oslo.pdf.
— https://www.lisainstitute.com/blogs/blog/infraestructuras-criticas#%C2%BFQu%C3%A9%20Es%20El%20Centro%20Nacional%20de%20Protecci%C3%B3n%20de%20Las%20Infraestructuras%20Cr%C3%ADticas?
— https://www.meteored.com.ar/noticias/ciencia/que-es-la-meteorologia-espacial-y-como-nos-ayuda.html#:~:text=Bloqueos%20de%20radio%20Los%20bloqueos%20de%20radio%20ocurren,rayos%20X%2C%20extremo%20UV%20y%20ondas%20de%20radio.
— https://metode.es/wp-content/uploads/2018/11/99ES-nave-espacial-sindrome-kessler.pdf#:~:text=Y%20no%20tenemos%20en%20cuenta%20los%20que%20est%C3%A1n,espacial%20produce%20m%C3%A1s%20basura%2C%20que%20produce%20m%C3%A1s%20colisiones.https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20100019266/downloads/20100019266.pdf
— https://www.nationalgeographic.es/video/tv/imagenes-de-la-fulguracion-solar-mas-intensa-en-una-decada
— https://ntrs.nasa.gov/citations/20190034067
— https://rpp.pe/ciencia/espacio/10-anos-despues-cientificos-descifran-como-se-desintegro-el-meteorito-de-cheliabinsk-noticia-1472028

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— https://www.scienceabc.com/nature/universe/graveyard-orbit-what-happens-when-artificial-satellites-die.html
— https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0265964623000152.
— https://www.sdo.esoc.esa.int/environment_report/Space_Environment_Report_latest.pdf
— https://sdup.esoc.esa.int/discosweb/statistics/
— https://skybrary.aero/operational-issues/weather
— https://www.sondasespaciales.com/2023/08/estado-de-la-basura-espacial-agosto-2023/
— http://www.spacenews.com/article/guest-blog-saving-earth-orbit-one-piece-junk-time.
— https://spaceweather.aemet.es/index.php/medio-interplanetario
— https://www.spaceweatherlive.com/es/ayuda/que-es-una-tormenta-de-radiacion-solar.html
— https://www.swpc.noaa.gov/phenomena/geomagnetic-storms
— https://www.swissinfo.ch/spa/afp/la-estaci%C3%B3n-espacial-debi%C3%B3-maniobrar-para-evitar-una-colisi%C3%B3n-con-escombros-de-un-cohete/46051508
— https://tedae.org/es/noticias/el-turismo-espacial-los-primeros-pasos
— https://toposervis.com/sistemas-gnss-que-debes-conocer/
— https://umilesgroup.com/rpas-uas-uav-diferencias/
— https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/outerspacetreaty.html
— https://www.unoosa.org/oosa/en/aboutus/roles-responsibilities.html
— https://weather.com/science/space/news/space-shuttle-challenger-weather-role
— https://www.youtube.com/watch?v=wNtTPHnIW94

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

CONSTELACIONES DE SATÉLITES Y ASTRONOMÍA: NECESIDAD DE UNA REGULACIÓN INTERNACIONAL

SATELLITE CONSTELLATIONS AND ASTRONOMY: A NEED FOR AN INTERNATIONAL REGULATION

D. Rafael Moro Aguilar[1]**, LLM**
Vocal de la Asociación Española de Derecho Aeronáutico y Espacial

https://www.linkedin.com/in/rafael-moro-aguilar-362b3929/

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN: LAS GRANDES CONSTELACIONES DE SATÉLITES. 2. REACCIONES DE LA COMUNIDAD ASTRONÓMICA. 3. LAS INTERFERENCIAS EN LA ASTRONOMÍA. 4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN ADOPTADAS HASTA LA FECHA. 5. LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA DEL CIELO COMO UN PROBLEMA JURÍDICO. 6. EL PAPEL DE NACIONES UNIDAS. 7.

1. Profesor Adjunto de Derecho Internacional Público en la Universidad Internacional de Florida (Miami, EEUU). Master en Leyes (LL.M.) por la Facultad de Derecho de la Universidad de Michigan (EEUU). Miembro desde 2002 de la Delegación Española en COPUOS. Coordinador de la edición española del Comentario de Colonia al Derecho del Espacio, Volumen I.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

HACIA UNA REGULACIÓN INTERNACIONAL DE LA LUMINOSIDAD DE LOS OBJETOS ESPACIALES VISTOS DESDE LA TIERRA. 8. CONCLUSIÓN. BIBLIOGRAFÍA.

Resumen: La reciente actividad de lanzar a las órbitas bajas terrestre grandes constelaciones de satélites está planteando una serie de problemas técnicos y regulatorios. Uno de ellos que ha sucedido inesperadamente pero que está ganando importancia es el impacto que el número creciente de satélites colocados en LEO está teniendo en el aspecto visual del cielo nocturno. El presente trabajo presenta los antecedentes de este problema y posteriormente lo analiza desde el punto de vista del Derecho Espacial. La conclusión a la que se llega es que la actual regulación internacional es inadecuada para hacer frente a este desafío; los esfuerzos actuales que se están realizando por mitigar este impacto tampoco son suficientes; y por tanto, harán falta nuevas normas a nivel internacional y nacional para abordar de una manera satisfactoria este asunto. El Derecho Espacial internacional vigente sí proporciona algunos principios básicos que pueden servir de base para llevar a cabo una futura regulación. Estos principios son los contenidos en los Artículos I, III, VI y IX del Tratado del Espacio de 1967.

ABSTRACT. *The recent activity of launching into low earth orbits (LEO) large constellations of satellites is posing a number of technical and regulatory issues. In particular, a totally unexpected issue has also emerged, which poses one of the most significant challenges: the visual impact that huge numbers of satellites placed in LEO is having on the Earth's night sky. The present paper will first examine the nature of this problem, and will then analyze it from the point of view of Space Law. The overall conclusion is that existing international regulation is insufficient, the current efforts to mitigate this impact are giving at best limited results, and therefore new legal rules will be necessary in order to fully address this issue. International Space Law in force does provide some basic principles that could inspire a future regulation, in particular those contained in Articles I, III, VI, and IX of the 1967 Outer Space Treaty.*

Palabras clave: cielos oscuros, contaminación lumínica, objetos espaciales, constelaciones de satélites, LEO, Tratado del Espacio, consideración debida, interferencias perjudiciales, consultas internacionales, UAI, UIT, UNCOPUOS.

Keywords: *Dark skies, light pollution, space objects, satellite constellations, LEO, Outer Space Treaty, due regard, harmful interference, international consultations, IAU, ITU, UNCOPUOS.*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

1. INTRODUCCIÓN: LAS GRANDES CONSTELACIONES DE SATÉLITES

Las constelaciones de satélites son redes de satélites similares situados en una misma altura orbital y dedicados a cumplir una tarea específica a nivel mundial. El concepto en sí no es nuevo, y varias constelaciones de satélites llevan existiendo desde hace años e incluso décadas.

Así, el GPS, concebido en los años setenta del siglo XX, es una constelación que ofrece señales de posicionamiento a nivel mundial con entre 24 y 32 satélites situados en órbitas medias alrededor de la Tierra. Iridium es una constelación lanzada en los años noventa, con 66 satélites en órbita baja terrestre dedicados a ofrecer telefonía móvil global. Globalstar es otra constelación en órbita baja, lanzada en la misma época, que también ofrece comunicaciones móviles a nivel global. La constelación O3b está operativa desde 2013 y consiste en 20 satélites en órbitas medias que también ofrecen comunicaciones a nivel global. La constelación PlanetLabs (150 satélites en órbitas bajas) ofrece una observación continua de la Tierra con fines comerciales.

La gran novedad es que ahora estamos hablando de grupos de cientos e incluso miles de satélites. De ahí que se les haya dado el nombre coloquial de «megaconstelaciones», para distinguir estas nuevas redes de las que se lanzaron en el pasado. Las megaconstelaciones son formaciones de satélites muy numerosas, colocadas en órbitas cercanas a la Tierra (llamadas órbitas bajas), destinados a proporcionar servicios de comunicaciones, en especial internet, a áreas remotas del globo o a regiones que no tienen servicio en la actualidad.

¿Hay mercado para este servicio? Parece que sí. A diferencia de las constelaciones de los años noventa, que se encontraron con una demanda de servicio de telefonía por satélite mucho menor de lo esperado, y acabaron suspendiendo pagos, la demanda de cobertura de banda ancha por satélite parece más robusta: más de la mitad de la población mundial utiliza ya internet, pero extensas áreas del planeta no tienen cobertura, ni de cable ni de ningún otro tipo, o la tienen pero de baja calidad, incluso regiones rurales en zonas desarrollados como EEUU, Canadá o en Europa Occidental. Todo ello significa un mercado potencial de tres mil millones de personas.[2]

Starlink, con sede en Redmond, Washington, es una constelación perteneciente a SpaceX, la empresa espacial del magnate estadounidense Elon Musk. Su objetivo es proporcionar una cobertura mundial de internet de banda ancha. A finales de septiembre de 2023, había ya más de 5000 satélites Starlink volando. Esta constelación está compuesta por satélites relativamente pequeños (227

2. Recientemente se hicieron públicos los primeros beneficios logrados por una de estas constelaciones, Starlink, mostrando sin embargo un nivel de ingresos mucho menor del que se esperaba: https://www.msn.com/es-us/noticias/other/starlink-gana-1-400-millones-de-d%C3%B3lares-despu%C3%A9s-de-que-elon-musk-proyectara-12-000-millones-de-d%C3%B3lares/ar-AA1gG0Pg?ocid=msedgdhp&pc=U531&cvid=70fc0b34ca84456f8837616f62299ba6&ei=28.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

kilogramos) orbitando en varios planos orbitales y distintas altitudes en LEO. La red Starlink usa radiofrecuencias asignadas para proporcionar conectividad mundial de internet en banda ancha. SpaceX tiene ya un millón y medio de usuarios en EEUU, Canadá, Europa, y muchos otros países. De ser fuerte la demanda de su servicio, está previsto que la red pueda crecer, en los próximos años hasta los 12.000 satélites, y a largo plazo podría llegar a tener 42.000 satélites.[3]

OneWeb, con sede en Londres, planea lanzar 648 satélites, en órbitas más altas que sus rivales, a aproximadamente 1.200 km de altitud. También en este caso la red es expandible, pudiendo en teoría llegar hasta los 48.000 satélites. La empresa original anunció en julio de 2022 su fusión con la compañía francesa Eutelsat de comunicaciones por satélite.[4]

El siguiente megaproyecto para proporcionar internet de banda ancha global desde el espacio se llama Kuiper Systems, propiedad de Amazon, anunciado en abril de 2019. Con sede en Redmond, Washington, consta de 3.236 satellites, colocados en tres capas en órbitas bajas terrestres. El proyecto recibió la autorización del gobierno de EEUU en julio de 2020. Al escribir el presente trabajo, todavía no se había lanzado ningún satélite de Kuiper al espacio, pero la empresa había celebrado varios contratos para lanzar sus satélites en los próximos años.[5]

Hay algunas otras constelaciones en proyecto o en construcción. AST Space Mobile, con sede en Texas, está construyendo una red de 243 satélites de gran tamaño para que operen como retransmisores de señales celulares en el espacio, a unos 720 kilómetros de altitud, con el propósito de ampliar la conectividad de los teléfonos móviles de tipo smartphone.[6] Lynk Global, con sede en Virginia, también está desarrollando una constelación propia a fin de proporcionar conexión directa entre los satélites y los teléfonos móviles. Lynk se plantea operar hasta 5.000 satélites en LEO, que serían capaces de comunicarse con los teléfonos móviles existentes en todo el mundo sin necesidad de antenas ni de ningún otro equipo intermedio.[7]

Solamente la Comisión Federal de las Comunicaciones (FCC) de EEUU ha autorizado al menos diez constelaciones de satélites para lanzarse en los próximos años. Y no sólo EEUU, sino que otros países también están estudiando proyectos. Telesat, empresa canadiense que es otro de los líderes mundiales en satélites de comunicaciones, está planeando también su propia constelación en LEO con varios cientos de satélites. China (con sus planes de Guo Wang o 'Red

3. https://www.starlink.com/.
4. https://oneweb.net/.
5. https://www.aboutamazon.com/what-we-do/devices-services/project-kuiper.
6. https://ast-science.com/spacemobile/.
7. https://lynk.world/.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Nacional' compuesta por unos 13.000 satélites[8]) y la Unión Europea[9] También han anunciado planes para crear sus propias megaconstelaciones de satélites para ofrecer internet en banda ancha desde órbitas bajas terrestres.

De hacerse realidad todos estos proyectos, estamos hablando de decenas de miles de satélites en órbitas bajas de la Tierra. Como veremos, todo ello tiene el potencial de modificar de forma decisiva el aspecto del cielo nocturno para todo el planeta.

2. REACCIONES DE LA COMUNIDAD ASTRONÓMICA

El 23 de mayo de 2019, SpaceX lanzó un primer grupo de sesenta satélites Starlink, que se desplegaron en una órbita inicial de 440 kilómetros de altitud. Ese día algunos astrónomos profesionales y amateurs captaron imágenes e incluso videos de un «tren» de satélites volando en formación y reflejando la luz solar en el cielo alcanzando una luminosidad similar a la de la estrella Polar. Hubo noticias en los medios de comunicación, y mensajes en los medios sociales, avisando de que el cielo estaba amenazado. Aunque el gran brillo inicial de los satélites dura sólo unos pocos días, y no es representativo del brillo que tienen una vez llegan a sus posiciones finales, lo cierto es que estos avistamientos generaron un debate acerca de los efectos que la comercialización del espacio puede tener en la investigación astronómica.

Técnicamente el primer lanzamiento de Starlink no debió ser una sorpresa, pues Elon Musk había hecho públicos sus planes ya en enero de 2015, y había presentado en los años siguientes todo el papeleo necesario para obtener autorización, tanto de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, como posteriormente de los organismos nacionales estadounidenses, para usar las radiofrecuencias y las órbitas necesarias para su red de satélites.

Sin embargo, lo cierto es que la noticia cogió desprevenido a todo el mundo. Nadie esperaba el brillo tan intenso que iban a tener estos satélites durante su fase de puesta en órbita.

La Unión Astronómica Internacional (UAI) emitió un comunicado el 3 de junio de 2019 expresando su preocupación. La principal organización internacional que desde hace un siglo agrupa a los astrónomos profesionales de todo el mundo declaró que «todavía no conocemos el impacto que tienen miles de estos satélites visibles por todo el cielo nocturno, y a pesar de sus buenas intenciones, estas constelaciones de satélites pueden ser una amenaza para el cielo oscuro y libre de interferencias radioeléctricas que es esencial para avanzar en nuestra comprensión del Universo.» La UAI explica que, a pesar del gran crecimiento que ha tenido la astronomía desde el espacio en las últimas décadas, casi

8. https://www.newspace.im/constellations/gw.

9. https://www.forbes.com/sites/jonathanocallaghan/2020/12/23/europe-wants-to-build-its-own-satellite-mega-constellation-to-rival-spacexs-starlink/?sh=5a42b8de1252.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

toda la investigación astronómica se sigue haciendo desde tierra. El comunicado concluía pidiendo a los diseñadores de los satélites y a los reguladores que trabajen con la comunidad astronómica para mitigar o eliminar el impacto de sus constelaciones sobre la exploración científica.[10]

Otra institución que emitió una declaración en 2019 fue la Asociación Internacional Cielo Oscuro (IDA por sus siglas en inglés), con sede en Arizona. La IDA declaró que «el lanzamiento de los satélites de SpaceX, han causado preocupación en las comunidades de astrónomos profesionales y aficionados. (…) El rápido incremento en el número de grupos de satélites supone una amenaza latente contra el medio nocturno natural y contra el patrimonio que supone gozar de un cielo oscuro, que la IDA lleva luchando por proteger desde 1988. El número de satélites en órbitas bajas que se planea lanzar en la próxima década tiene el potencial de alterar fundamentalmente la naturaleza de nuestra experiencia del cielo nocturno. La IDA insta a las partes a que tomen esfuerzos de precaución para proteger el medio nocturno.»[11]

Finalmente, la Sociedad Astronómica Americana (AAS en inglés) expresó en junio de 2019 su preocupación por «el potencial de impacto adverso muy importante sobre las observaciones astronómicas en el óptico y en el infrarrojo, debido a la detección directa de la luz emitida y reflejada por los satélites. La AAS está trabajando activamente para evaluar los impactos sobre la astronomía de las constelaciones grandes de satélites antes de que sus números sigan creciendo. Sólo mediante una comprensión clara y cuantitativa podremos conocer los riesgos y encontrar las acciones más apropiadas para mitigarlos.» En diciembre de 2019, la AAS añadió que se habían entablado conversaciones con SpaceX, el cual había accedido a introducir modificaciones en los satélites; y que se habían emprendido las primeras simulaciones describiendo el impacto que los mismos iban a tener en los observatorios.[12]

También en diciembre de 2019, el Observatorio Europeo Austral (ESO en inglés), una organización internacional de astronomía de la que forma parte España, declaró estar siguiendo la problemática creada por las grandes constelaciones de satélites. Declaró también que junto con la UAI, la AAS y otras sociedades, ESO estaba tomando medidas para «crear conciencia sobre este problema en foros globales (…), mientras se exploran con las empresas espaciales soluciones prácticas que pueden salvaguardar las inversiones a gran escala realizadas en instalaciones de astronomía de vanguardia basadas en tierra. ESO apoya el desarrollo de marcos regulatorios que, en última instancia, garanticen la coexistencia armoniosa de avances tecnológicos muy prometedores en órbita terrestre baja con las condiciones que permitan a la humanidad continuar su observación y comprensión del Universo.»[13]

10. https://www.iau.org/news/announcements/detail/ann19035/.
11. https://www.darksky.org/starlink-response/.
12. https://aas.org/posts/news/2019/06/aas-issues-position-statement-satellite-constellations.
13. https://www.eso.org/public/spain/announcements/ann19062/?lang.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3. LAS INTERFERENCIAS EN LA ASTRONOMÍA

El impacto de los satélites en la astronomía todavía es moderado, pero los estudios demuestran que está creciendo lentamente.

Los satélites de Starlink una vez elevados a sus órbitas definitivas están mostrando en general un brillo bajo. Para el ciudadano medio casi no van a tener visibilidad. En cambio, para los aficionados a la astrofotografía y los observatorios profesionales, el impacto sí es real: una vez que las constelaciones estén ya completas y operando, es casi seguro que las astrofotografías van a registrar rastros de satélites, sobre todo cuanto más duren las exposiciones.

Cada vez más, los telescopios astronómicos registran rastros brillantes de luz en sus imágenes del cielo. Los datos que los astrónomos esperan recabar se pueden perder si las estelas de los satélites superan en intensidad las débiles señales de los cuerpos celestes. Las grandes constelaciones y la cantidad de desechos espaciales que las mismas crean están poco a poco haciendo crecer el brillo de fondo del cielo nocturno, lo cual dificulta la observación de cuerpos celestes débiles en cualquier parte del cielo. Si no se apagan los satélites cuando pasan por encima de los radio-observatorios, las transmisiones procedentes de las constelaciones inundan los detectores ultrasensibles de los radiotelescopios. Todos estos efectos combinados están erosionando nuestra capacidad de hacer nuevos descubrimientos astronómicos empleando los muchos telescopios que tenemos en tierra. Pero incluso los pocos telescopios que tenemos en órbita tampoco son del todo inmunes. Ya se han encontrado rastros de satélites en imágenes tomadas por el Telescopio Espacial Hubble.

La visibilidad de los satélites depende también de la época del año, la latitud de observación, y la altitud del satélite. Los satélites, ya formen parte de una constelación o no, sólo se ven cuando están reflejando la luz solar.

Las horas del ocaso y las del amanecer son especialmente malas en términos de interferencias de los satélites. Esto es porque los satélites volando alto están recibiendo iluminación del Sol aunque en tierra ya esté (o todavía esté) oscuro y sea de noche.

Al poco de ponerse el Sol, hay un periodo de crepúsculo en el que el cielo todavía está iluminado por el Sol. El crepúsculo astronómico comienza cuando el centro del Sol se halla a 18° por debajo del horizonte local, que normalmente indica la hora a la que pueden comenzar las observaciones astronómicas. La ventana de observación astronómica acaba de nuevo cuando el Sol se halla a 18° por debajo del horizonte antes de salir. Los satélites, por encontrarse a gran altura, pueden verse todavía reflejando luz solar incluso cuando el observador abajo en la Tierra se encuentra ya en condiciones de «noche astronómica». Por eso es fácil ver objetos espaciales como la ISS pasando por el cielo al poco de ponerse el Sol. A medida que la Tierra va rotando y el observador se sumerge en la noche, los satélites también van pasando a estar en el cono de sombra de la Tierra y dejan de reflejar la luz del Sol.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Aunque las interferencias con las observaciones astronómicas de los satélites en órbitas bajas se concentran en principio al comienzo y al final de la noche durante las noches largas de invierno, el efecto es más pronunciado y puede durar toda la noche durante las noches cortas de verano. La mayoría de los grandes telescopios profesionales tienen mucha demanda y todo su tiempo está asignado, incluso durante el crepúsculo; cualquier disminución en su actividad tiene un impacto no sólo científico sino también económico.

El período de interferencia o de iluminación de los satélites depende también de su altitud. La visibilidad dura más cuanto más altos estén (así, los satélites geoestacionarios están visibles toda la noche, pero al estar tan lejos, tienen muy poco brillo y casi no se ven). Por eso las constelaciones situadas en LEO a diferentes altitudes plantean riesgos a la observación astronómica.

Los satélites en órbitas más bajas son más brillantes, pero a cambio tienen menos impacto visual porque caen antes en la sombra de la Tierra que los situados a mayores altitudes.

OneWeb preocupa especialmente a los astrónomos porque sus satélites, al estar más altos son menos luminosos, pero a cambio están casi completamente fuera del cono de sombra de la Tierra y se ven durante más horas de la noche, potencialmente toda la noche, pudiendo interferir con muchas de las observaciones.

Vistos desde el suelo, el brillo de los satélites también varía con el curso del año, ya que las latitudes altas de la Tierra experimentan noches más cortas en verano. Durante esas noches cortas de verano, la iluminación de los satélites que se hallen volando entre 500 km y 1.200 km de altitud nunca cesa del todo, si bien es verdad que el número de satélites iluminados, a cualquier altura, decae significativamente después del crepúsculo astronómico.

Otro aspecto a tener en cuenta, este beneficioso, es que la mayoría de satélites iluminados por la luz solar se concentran en los 30º más cerca del horizonte, en un área del cielo que en la práctica la mayoría de grandes telescopios no observan nunca.

En suma, las simulaciones demuestran que el número de satélites iluminados y las áreas en donde se concentran varían a lo largo de la noche, dejando varias porciones del cielo libres de interferencia. Sería teóricamente posible predecir la posición de cada satélite iluminado en el cielo e introducir esos datos en la programación de cada telescopio cada noche, evitando los planos orbitales de los satélites y así toparse con estos satélites en las observaciones; pero hacer esto sin duda conllevaría una disminución del tiempo útil de cada observatorio, y si el número de satélites crece demasiado, esta medida puede acabar resultando imposible en la práctica.

Lo mismo cabe decir de la otra estrategia de mitigación que los propios astrónomos tienen a mano, que es eliminar de sus exposiciones con *software* informático los rastros dejados por los satélites. Quitar las estelas de satélites y aviones es posible, y existen una serie de técnicas que son ya bien conocidas y sencillas para hacerlo. Es más fácil hacerlo en exposiciones de duración corta y media, no tanto en las de larga duración. Además, los ecos o bandas de ruido

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

que introducen los satélites más brillantes pueden extenderse y saturar la placa, que entonces debe ser totalmente desechada.

Otro estudio fiable lo presentó en 2020 el ESO examinando los efectos de las megaconstelaciones en las observaciones en el visible y en el infrarrojo de los grandes telescopios (VLT, ELT) que la organización tiene o está construyendo en Chile. El estudio concluía que ambos telescopios podrían verse «moderadamente afectados», sobre todo durante el crepúsculo, con hasta un 3% de sus exposiciones de larga duración arruinadas por los satélites al pasar. Los efectos serán menos graves para exposiciones cortas y para las realizadas durante la noche, cuando se ven menos satélites; de modo que los astrónomos pueden mitigar la mayor parte del impacto acomodando sus técnicas y sus horarios de trabajo, si bien estos cambios tienen unos costes de tiempo y de dinero.[14]

Según todos los estudios realizados hasta la fecha, el peor impacto se lo lleva otro telescopio ahora mismo en construcción en el Cerro Pachón de Chile por la Fundación Nacional de la Ciencia estadounidense: el Observatorio Vera Rubin. Se trata de un telescopio de 8,4 metros de diámetro y equipado con una cámara de gran angular de 3,2 gigapíxeles, especialmente diseñada para llevar a cabo exposiciones que abarcan la totalidad del cielo nocturno, para así detectar todo lo que se mueva en el cielo cada noche, por ejemplo, asteroides y cometas pasando cerca de la Tierra. Este observatorio, podría ver gravemente afectadas entre el 30% y el 50% de sus observaciones durante las primeras y últimas horas de cada noche por culpa de las constelaciones de satélites.[15]

Otro estudio apareció publicado en 2022 y se fijaba en el número de estelas de satélites Starlink presentes en las imágenes captadas por un instrumento llamado Zwicky Transient Facility (ZTF) en el Observatorio Palomar, en California. El estudio halló que, entre 2019 y 2021, había 5.301 estelas en las imágenes tomadas por el ZTF. En 2019, solamente un 0,5% de las imágenes tomadas durante el crepúsculo tenían estas manchas alargadas; dos años más tarde, ya eran una de cada cinco imágenes tomadas durante el crepúsculo las que las tenían. Se trata de un resultado preocupante porque, al igual que en el caso del Telescopio Vera Rubin, las imágenes crepusculares son fundamentales para la búsqueda de asteroides cercanos a la Tierra. El estudio concluía diciendo que las estrategias de mitigación utilizadas por Starlink hasta la fecha no eran suficientes para evitar que hubiera un impacto en la astronomía.[16]

La situación actual es sólo el comienzo: como ya ha quedado dicho, hay varias otras megaconstelaciones en desarrollo o en fase de proyecto. Las constelaciones que colocan grandes torres celulares en órbitas bajas a fin de proporcionar conectividad directa con los teléfonos móviles tradicionales, aunque menos numerosas, son especialmente brillantes, por lo que presentan un riesgo mucho mayor de impacto en el cielo nocturno. También los planes para un hi-

14. https://www.eso.org/public/spain/news/eso2004/?lang.
15. https://www.eso.org/public/spain/news/eso2004/?lang.
16. https://iopscience.iop.org/article/10.3847/2041-8213/ac470a.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

potético empleo en el futuro de colectores de energía solar colocados en el espacio cercano a la Tierra podrían tener un impacto visual enorme en el aspecto del cielo de la noche.

Esta contaminación lumínica no sólo toca a los astrónomos, que tienen que lidiar con la presencia creciente de estelas de satélites en sus imágenes del cielo. Añadir muchos objetos nuevos, brillantes y que se están moviendo por el cielo nocturno tiene el potencial de afectar también a las comunidades indígenas repartidas por todo el planeta, que en muchos casos consideran el cielo nocturno como una parte importante de sus culturas, por lo que podrían ver afectadas sus prácticas religiosas y sus tradiciones. Así mismo, hay un potencial daño ecológico, ya que muchas especies animales utilizan el cielo estrellado para orientarse en la noche en sus desplazamientos y migraciones, por lo que podrían ver sus ciclos vitales alterados también.

No obstante, en términos del número de gente afectada, del potencial daño económico, y de las posibles repercusiones científicas negativas, el daño mayor y más preocupante es el que está afectando a las observaciones astronómicas. Si se hacen realidad todos los proyectos de grandes constelaciones de satélites que hay previstos para los próximos años, la situación puede hacerse insostenible para toda la astronomía mundial que se lleva a cabo desde tierra. Y como ya se mencionó, incluso los telescopios espaciales situados en órbitas bajas como el Hubble tampoco se libran, y ya se están empezando a ver afectados.

Los astrónomos no se oponen al progreso de la astronáutica ni a las constelaciones de satélites. Reconocen que todo ello puede traer muchos beneficios para la Humanidad. Pero también hacen notar que hay una serie de preocupaciones a tomar en cuenta. Harán falta soluciones creativas y medidas técnicas y jurídicas que permitan afrontar y resolver estos problemas ahora creados.[17]

4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN ADOPTADAS HASTA LA FECHA

Los astrónomos de todo el mundo están obviamente preocupados, pero han reaccionado y están realizando estudios acerca del impacto lumínico que tendrán estas formaciones de satélites. También se hallan conversando con las empresas que las promueven para adoptar estrategias que mitiguen dicho impacto. En especial se hallan en conversaciones con SpaceX, OneWeb y Amazon a fin de conocer sus planes y encontrar maneras de reducir el brillo. El primer impacto inicial va a ser inevitable, el objetivo es mitigarlo en la medida de lo posible. De momento las conversaciones marchan a buen ritmo y con confianza por ambas partes.

17. https://www.iau.org/news/announcements/detail/ann22024/.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Hay medidas que las constelaciones pueden adoptar para reducir el problema. La primera y más obvia es hacer los satélites menos brillantes en las horas crepusculares para que así no interfieran tanto con las observaciones astronómicas. Una de las primeras medidas tomadas por SpaceX fue darle a sus satélites una orientación diferente justo después del lanzamiento, de forma que el panel solar se alinee con el Sol, presentando el canto o perfil del panel, y así reflejando menos luz solar hacia abajo.

Otra medida inicial, tomada a instancias de los astrónomos, fue probar a con pintar con una capa antirreflectora la parte inferior de uno de los Starlink para que refleje mucha menos luz solar. (Muchos satélites militares de EEUU y de otros países van desde hace décadas pintados de negro, para así no ser detectados). La Universidad de California estimó que con esta medida tan simple se podría rebajar el brillo de los satélites. SpaceX incluyó este satélite oscurecido, bautizado «DarkSat», durante su lanzamiento de diciembre de 2019, y semanas más tarde se le observó efectivamente más oscuro que los otros. Sin embargo, está táctica se tuvo que desechar, ya que la pintura negra hizo que el satélite absorbiera más luz solar y se hiciera térmicamente inestable, lo que afectaba a su función primaria como estación transmisora de internet.

Después de abril de 2020, en lugar de una capa de pintura negra, se le añadió a cada uno de los satélites una especie de sombrilla o parasol, que iba adosada al satélite, y evitaba que la luz solar alcanzase las partes más reflectivas del mismo, como las antenas, y saliera reflejada hacia abajo. A este otro modelo de satélite se le ha dio el mote de «Visorsat». La sombrilla presentaba las ventajas de la capa de pintura oscura (convertir el satélite en antireflectante) pero no sus desventajas (el satélite no se recalienta). Los análisis indicaron una reducción modesta pero efectiva en el brillo de los satélites. Sin embargo, en 2022 Starlink desechó la idea del «Visorsat» porque estorbaba las funciones de comunicación óptica por láser que se planeaba para la siguiente generación de sus satélites. En su lugar, Starlink emplea ahora unos materiales que recubren el satélite y lo hacen menos reflectante y por tanto menos brillante visto desde la superficie.

Las ocultaciones de estrellas por los propios satélites todavía son un problema para la astronomía que no se resuelve aun con estas medidas de mitigación que se han adoptado. Pero no son tan graves como el problema que plantea la luz solar reflejada por los satélites hacia la superficie.

SpaceX ha anunciado también que, además de hacer públicos los elementos orbitales de sus satélites para asistir a los astrónomos a seguir y evitar sus satélites ya lanzados, también va a proporcionar dichos datos con antelación a cada nuevo lanzamiento con el mismo fin. Las trayectorias de Starlink trajectories se han publicado en space-track.org[18] y celestrak.com[19], unos sitios web que mu-

18. http://space-track.org/.
19. http://celestrak.com/.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

chos astrónomos utilizan para planear sus observaciones de forma que se eviten las estelas dejadas por los satélites.[20]

De hecho, los propios astrónomos pueden tomar una serie de medidas para mitigar los efectos de las megaconstelaciones. Pueden realizar sus observaciones en otras horas que no sean las del crepúsculo. Pueden programarlas de forma que no coincidan con el paso de los satélites, y así evitar que estos dejen estelas en sus imágenes antes de tomarlas; para ello necesitan el conocimiento preciso de la posición de los satélites y las horas en que van a sobrevolar la localización de su observatorio; de ahí la importancia de que Starlink y las otras constelaciones compartan sus datos orbitales. Otra medida de que disponen los astrónomos es hacer uso del software que elimina las estelas satelitales de las imágenes celestes después de tomarlas. Como ya se comentó antes, existen técnicas bien conocidas para remover los rastros de aviones y de satélites de las fotos astronómicas. Sin embargo, los satélites más brillantes generan unas bandas de ruido que saturan todos o casi todos los píxeles de los detectores: las imágenes que se ven afectadas de esta forma no tienen arreglo de ningún tipo y deben descartarse completamente. Por otra parte, cualquier ajuste que hagan los observatorios profesionales les acarreará unos costes económicos, tanto por el tiempo perdido en planear y tomar dichas medidas, como en el esfuerzo adicional de tener dedicar tiempo a recomponer las imágenes contaminadas por los satélites; un tiempo precioso para los científicos que sería mejor reservar a la investigación.[21]

5. LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA DEL CIELO COMO UN PROBLEMA JURÍDICO

Aunque se trata de un problema de naturaleza científica y técnica, también puede verse la polución lumínica del cielo nocturno causada por objetos espaciales desde un punto de vista jurídico, como un caso clásico de conflicto de intereses contrapuestos.

Por una parte, tenemos las constelaciones de satélites proporcionando internet y otros servicios, lo cual constituye un uso válido del espacio ultraterrestre conforme a la normativa internacional vigente. Por otra parte, la astronomía es una clase de investigación científica básica, tan antigua como el género humano, y protegida también por normas nacionales e internacionales. Se trata de dos actividades pacíficas y legítimas, y se trataría de coordinarlas de tal forma que ambas puedan coexistir juntas.

20. https://www.spacex.com/updates/starlink-update-04-28-2020/index.html.
21. Véase revista *Sky & Telescope*, March 2020, p. 17.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En los próximos años, la comunicación continua que se ha abierto entre los astrónomos y la industria aeroespacial puede conducir a la creación de una serie de buenas prácticas en cuanto a cooperación y a compartir datos por parte de las empresas. Se podría pensar en un código de conducta para los operadores de las constelaciones, aprobado por todas las partes interesadas, que sería especialmente útil a la hora de determinar cuáles operadores están cumpliendo con las buenas prácticas y cuáles no.

Sin embargo, por muy buena disposición que muestren los operadores de las constelaciones, este modelo no deja de ser un tipo de autorregulación por parte de la industria, ya que al final son los propios operadores los que deciden si siguen las buenas prácticas o no. Los astrónomos quedan a merced de un cambio de opinión por parte de SpaceX o de cualquier otra empresa que tenga menos medios, o menos deseos de cooperar.

Además, las empresas están aceptando reducir el brillo, pero ¿cuánto brillo es el adecuado? No existen normas claras a este respecto, aunque sí recomendaciones que al menos una parte de la industria espacial se ha comprometido a respetar. La luminosidad, piden los astrónomos, no debería superar en ningún caso la visibilidad a simple vista. Pero daría mucha mayor certidumbre el que se adoptara esa aspiración de los astrónomos (y otras también) como normas jurídicas.

En suma, la autorregulación puede servir temporalmente, pero es poco probable que proporcione una solución definitiva. Especialmente si el número de satélites orbitando en LEO sigue creciendo sin límites, lo cual haría que la astronomía desde tierra se haga imposible sin remedio.

A la larga parece que será necesaria alguna regulación de esta nueva actividad espacial. Hacen falta nuevos estándares destinados a garantizar la sostenibilidad a largo plazo, tanto de la astronomía desde tierra, como de las constelaciones en órbitas bajas.

Se pueden encontrar algunos ejemplos en el pasado en que el legislador atendió los intereses de los astrónomos y de otros grupos interesados en mantener la calidad del cielo nocturno y en que se salvaguardaron las observaciones astronómicas.

Cabe recordar que el Congreso de EEUU adoptó en 2001 una ley prohibiendo a las empresas norteamericanas que hicieran «publicidad molesta en el espacio», es decir, que lancen a órbitas bajas satélites grandes que desplieguen en el espacio carteles, logotipos, o cualquier otro tipo de publicidad que sea visible a simple vista desde la superficie de la Tierra[22]. El motivo para ello fue la protección de la calidad del cielo nocturno, incluyendo la calidad de las

22. 51 U.S. Code § 50911. https://www.law.cornell.edu/uscode/text/51/50911.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

observaciones astronómicas. Aunque no se aplica directamente al caso de las «megaconstelaciones», esta ley constituye un claro precedente del tema que nos ocupa.

Otro precedente importante a tener en cuenta es el diálogo constante en las últimas décadas entre los radioastrónomos, los ingenieros y operadores, y los reguladores nacionales e internacionales, que ha permitido evitar las interferencias entre los sistemas de unos y otros. Los intereses de la astronomía se tienen en consideración en este campo, y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) lleva muchos años reservando una serie de bandas de frecuencias para la radioastronomía, protegidas de toda explotación comercial, para permitir que los radiotelescopios las exploren y así obtengan información, así por ejemplo las ondas milimétricas.

Tratándose de los Estados Unidos, hay dos agencias del gobierno de EEUU encargadas de autorizar y supervisar las actividades espaciales. A cualquiera de las dos se le podría otorgar una eventual competencia en materia de limitar el brillo de los satélites.

La Administración Federal de Aviación (FAA) permite y supervisa los lanzamientos comerciales al espacio, y se asegura de que las cargas útiles que se lancen no sean contrarias a las leyes y a las obligaciones internacionales de EEUU. Así, es la FAA por ejemplo la que impide que se lancen carteles publicitarios al espacio.[23]

Por su parte, la Comisión Federal de las Comunicaciones (FCC) supervisa y autoriza los proyectos de redes satelitales de comunicaciones, asegurándose de que cumplen estrictamente la normativa internacional y nacional en materia de uso de radiofrecuencias. La FCC también impone a las constelaciones de satélites normas contra la contaminación del medio ambiente espacial. Estas normas se refieren ante todo a evitar la creación de nuevos desechos espaciales. Pero nada impediría que se añadieran algunas normas referidas a la contaminación lumínica del cielo por parte de los satélites.[24]

El Reino Unido también tiene agencias encargadas de autorizar y supervisar las actividades espaciales, así la Autoridad de la Aviación Civil (CAA)[25] y la Oficina reguladora de las telecomunicaciones (OFCOM)[26]. Cabe también hacer notar, en el caso del Reino Unido, que la Sección 5 de su Ley del Espacio de 1986 ordena expresamente a cualquier titular de una licencia de tales actividades que evite contaminar el espacio ultraterrestre.[27]

23. https://www.faa.gov/space.
24. https://www.iau.org/news/announcements/detail/ann22039/.
25. https://www.gov.uk/transport/spaceflight.
26. https://www.ofcom.org.uk/.
27. https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1986/38/section/5.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Cabe pues imaginar una normativa nacional en estos países que impusiera ciertos requisitos a los operadores: a) en cuanto al diseño de los satélites, para hacerlos lo más oscuros posibles; b) en cuanto a la altitud de las constelaciones, que debería no sobrepasar los 600 kilómetros, para así limitar su visibilidad a lo largo de la noche; c) en cuanto a la orientación de los satélites, para que reflejen la menor cantidad posible de luz solar; y d) en cuanto a compartir los datos orbitales de los satélites con los astrónomos, para así facilitarles a estos la programación de las observaciones telescópicas desde tierra.

6. EL PAPEL DE NACIONES UNIDAS

Ahora bien, el firmamento es patrimonio de todos los seres humanos, que lo han disfrutado y lo han estudiado durante muchos milenios, y no cabe que sea regulado por uno o dos países en solitario. Además, ya se ha mencionado que otros países u organizaciones como Canadá, China o la Unión Europea están estudiando establecer sus propias megaconstelaciones. Lo ideal pues sería contar con una normativa internacional en esta materia.

Ahora mismo no hay ninguna norma acerca de la reflectividad de los satélites, ni ninguna organización internacional que supervise la polución lumínica que estos puedan crear. Hay un vacío normativo en cuanto a la protección del cielo nocturno que la comunidad internacional debería resolver.

Para crear esta normativa nueva, el lugar natural de discusión es Naciones Unidas, única organización internacional que tiene competencias amplias sobre las actividades espaciales; y en particular, su órgano especializado en este campo, que es la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS, por sus siglas en inglés). Se creó de forma permanente en 1959, y en la actualidad tiene 102 estados miembros, incluyendo todas las principales potencias espaciales del mundo, así como numerosas organizaciones internacionales en calidad de observadoras.[28]

La UAI tiene estatus de observadora en COPUOS desde 1995. ESO también tiene tal estatuto desde el año 2008.[29] Estas dos organizaciones han traído a COPUOS sus discursos, expresando su preocupación por el impacto visual de las grandes constelaciones de satélites sobre el cielo nocturno, y pidiendo a la ONU que tome medidas al respecto.

28. https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/copuos/index.html.
29. https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/copuos/members/copuos-observers.html.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Ahora bien, las organizaciones observadoras pueden hablar, y algunas de ellas son realmente activas en COPUOS; pero no pueden introducir ninguna propuesta concreta de regulación. Sólo los estados miembros pueden hacerlo. Hace falta que la propuesta de introducir este tema en el programa de trabajo de COPUOS la traiga uno o varios de los estados miembros. Esto es lo que llevan intentando en los últimos años una serie de países miembros de COPUOS, entre ellos España.

Incluso así, contando con el respaldo de muchos estados miembros, no hay garantías del buen resultado. Tanto para introducir un punto nuevo, como para adoptar cualquier decisión posterior acerca de los puntos del orden del día, rige en COPUOS la regla del consenso, es decir, que hace falta el consentimiento de todos y cada uno de los estados miembros para que salga cualquier punto adelante.

La Subcomisión Científica y Técnica, una de las dos subcomisiones que se reparten los trabajos de COPUOS, ya admitió en 2021 un nuevo punto en su agenda titulado «Intercambio general de opiniones acerca de los efectos de los sistemas de satélites en la astronomía terrestre», a fin de permitir a las delegaciones que se pronunciasen sobre este tema del impacto de las constelaciones en la astronomía, y de su relevancia para la labor de COPUOS.[30]

Lo ideal sería que la Subcomisión Científica y Técnica adoptara este punto de una forma permanente, y que un grupo de trabajo en su seno elaborara unas recomendaciones o directrices relativas a la protección de la calidad del cielo, limitando el nivel de la contaminación lumínica debida a actividades espaciales en LEO, que representen un compromiso razonable entre los planes de los operadores de satélites y las necesidades los astrónomos. Estas directrices internacionales podrían luego aplicarse a los operadores a nivel nacional, a través de los organismos encargados de otorgar licencias y de supervisar las actividades espaciales, como por ejemplo los organismos estadounidenses (FAA, FCC) y británicos (CAA, OFCOM) antes mencionados.

Este modelo de negociar unas recomendaciones no vinculantes pero patrocinadas por Naciones Unidas y dirigidas a todos los países del mundo, es el que se ha seguido para elaborar las directrices de reducción de los desechos espaciales y las directrices para la sostenibilidad a largo plazo de las actividades espaciales que están ahora mismo vigentes, y que fueron adoptadas por COPUOS en 2007 y en 2019 respectivamente.

Sin embargo, el proceso de creación de nuevas normas aplicables a las actividades espaciales es lento, y puede llevar años. Por ejemplo, llevó trece años desde la entrada del tema de los desechos espaciales en COPUOS (en 1994) hasta la aprobación allí de las primeras normas en la materia (las citadas directrices adoptadas por la Subcomisión Científica y Técnica en 2007). También ha llevado unos doce años negociar y aprobar las primeras normas directrices sobre la sostenibilidad a largo plazo de las actividades espaciales (de 2007 a 2019).

30. https://www.unoosa.org/oosa/oosadoc/data/documents/2022/aac.105/aac.1051257_0.html.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Durante los últimos periodos de sesiones de COPUOS en 2023, la mayoría de estados miembros se comprometió a apoyar la creación de un punto nuevo en el programa abordando la problemática de las megaconstelaciones y la protección de los cielos oscuros y silenciosos. Sin embargo, la negativa de un solo estado (la República Islámica de Irán) bastó para que no hubiera el consenso necesario. El debate seguirá vivo sin duda en COPUOS en los próximos años, pero tendrá que ser por otras vías.

Así pues, los astrónomos tendrán que armarse de paciencia, en COPUOS y en todos los otros foros en donde acudan. Tendrán que aceptar las repercusiones iniciales que estas constelaciones van a tener sobre sus investigaciones. Y deberán aprender a hacer relaciones públicas, a pesar de que seguramente lo que preferirían es seguir haciendo sus investigaciones astronómicas. Esta situación es nueva para la comunidad astronómica, que hasta ahora se había mantenido casi siempre al margen del proceso de creación del Derecho del espacio.

7. HACIA UNA REGULACIÓN INTERNACIONAL DE LA LUMINOSIDAD DE LOS OBJETOS ESPACIALES VISTOS DESDE LA TIERRA

A la hora de debatir sobre este tema desde una perspectiva jurídica, la normativa internacional ya existente, aunque no cubre obviamente el problema que nos ocupa, sí que nos proporciona los principios básicos sobre los cuales sentar las bases para empezar a regularla.

La norma internacional básica es 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», más conocido como el Tratado del Espacio, o Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre («the Outer Space Treaty»)[31], adoptado primeramente en COPUOS, y posteriormente en la Asamblea General de Naciones Unidas, mediante el anexo a la Resolución 2222(XXI) de 19 de diciembre de 1966.

Este Tratado fundamental del Derecho internacional contemporáneo reconoce los siguientes principios pertinentes al caso que se está analizando:

1) En su Artículo I, la libertad de acceso al espacio y la libertad de uso del espacio con fines pacíficos, lo que significa que las constelaciones de satélites son legales y están permitidas, como lo está cualquier otro uso pacífico del espacio. No obstante, el mismo Artículo I también hace hincapié en la importancia que se concede a la investigación científica en el ámbito del espacio ultraterrestre. Esta otra disposición respaldaría los intereses de la

31. Versiones en inglés y en español del Tratado disponibles en el sitio web de la OOSA: https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introouterspacetreaty.html.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

comunidad científica que investiga el espacio, incluyendo a los astrónomos que lo hacen desde tierra.

2) En su Artículo III establece que las actividades espaciales deberán estar regidas por el Derecho internacional. Esta disposición abriría la puerta a la aplicación por ejemplo del Derecho internacional medioambiental en el espacio cercano a la Tierra. Esta rama del Derecho internacional prohíbe a los estados que contaminen las áreas situadas más allá de su jurisdicción, como por ejemplo el espacio ultraterrestre.

3) En su Artículo VI, el Tratado establece la necesidad de autorización y de control o supervisión de las empresas por parte de los estados. De ahí el requisito de que las constelaciones de satélites vengan autorizadas por el estado de nacionalidad de la empresa, como por ejemplo las redes de Starlink y de Kuiper lo están por las agencias antes mencionadas del gobierno de EEUU; Oneweb lo estaría en cambio por el gobierno del Reino Unido.

4) En su Artículo IX, el deber de no contaminar nocivamente el espacio, principio que en parte se introdujo en el Tratado por causa del denominado Proyecto West Ford (1961-63). En este experimento, la Fuerza Aérea de los EEUU lanzó una nube de agujas de cobre (dipolos) al espacio, para que al orbitar alrededor de la Tierra formaran un cinturón metálico temporal que le permitiera al ejército estadounidense reflejar radiotransmisiones a larga distancia sin depender de la inestabilidad de la ionosfera. El experimento se realizó dos veces, la segunda con éxito; pero ante las protestas de los radioastrónomos, que veían obstaculizado su trabajo por la presencia de esta nube de metal, y ante las críticas de la Unión Soviética y de otros países, EEUU desistió de seguir enviando estas agujas al espacio.

5) También contenida en su Artículo IX, y derivada de la misma causa, se halla otra obligación. A la hora de desarrollar actividades de exploración y de utilización en el espacio, por ejemplo, lanzar constelaciones de satélites, se deben tener en cuenta los intereses correspondientes de los demás estados. Aunque esta obligación se refiere ante todo a evitar interferir en las actividades de otros estados desarrolladas en el espacio, por interpretación histórica del Tratado y teniendo en cuenta el precedente de West Ford, se puede alegar que también cubre las actividades de otros estados en cuanto a la exploración del espacio realizada mediante astronomía desde la Tierra.[32]

---

32. Para más información sobre esta tesis, véase Moro Aguilar, Rafael, «Megaconstellations of Satellites and their Impact on Astronomy: Exploring the Role of Article IX of the Outer Space Treaty», publicado en el libro *2022 Proceedings of the International Institute of Space Law*, Eleven 2023 (en prensa). Esta idea aparece expresada también en el informe del grupo de trabajo del Instituto Internacional de Derecho Espacial sobre este tema publicado en 2023 (véase nota 39 *infra*).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

6) Así mismo, y todavía dentro del Artículo IX, se establece que cualquier estado tiene derecho a pedir que se celebren consultas en caso de producirse interferencias, y en caso de que un estado pida la realización de tales consultas, el estado que haya lanzado o permitido el lanzamiento de las constelaciones estaría obligado a mantenerlas: «Si un estado parte tiene motivos para creer que una actividad o un experimento en el espacio ultraterrestre proyectado por otro estado crearía un obstáculo capaz de perjudicar las actividades de exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, podrá pedir que se celebren consultas sobre dicha actividad o experimento.»

Como se ha apuntado, COPUOS admitirá este tema en su programa de trabajo siempre que un Estado o grupo de Estados lo promueva. Hay dos opciones para abordar este asunto en la Comisión. Se puede buscar una norma específica sobre la contaminación lumínica que causan los satélites en órbitas bajas, que posiblemente sería más rápida de alcanzar. O se puede buscar una normativa más ambiciosa, con una lista de directrices que aborden todos los problemas en general que plantean las megaconstelaciones, como la proliferación de desechos espaciales, o la necesidad de establecer una gestión del tráfico espacial, junto con la limitación del brillo. La segunda opción posiblemente le daría más fuerza a la reivindicación de los astrónomos, pero alargaría la elaboración.

Se han hecho algunas otras sugerencias para abordar este tema de la contaminación lumínica del cielo por parte de las megaconstelaciones. Una posibilidad sería que la UIT, el organismo internacional que ahora mismo da la luz verde a las constelaciones de satélites, adquiera de los estados competencias sobre frecuencias ópticas y sobre interferencias visuales, igual que ahora las tiene sobre las frecuencias radioeléctricas y las radiointerferencias, de acuerdo con el Radioreglamento de la UIT. Sin embargo, es poco probable que esto vaya a suceder. La UIT tiene ahora mismo ya demasiado trabajo ocupándose de las radiofrecuencias y, como elementos asociados a estas, de las órbitas que emplean los satélites de telecomunicaciones de todas clases.

Otra posibilidad muy sugestiva, aunque también sin duda de compleja realización, sería recurrir a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), o bien al Derecho internacional de los derechos humanos, y reconocer en un texto internacional de nueva creación el derecho a un cielo nocturno oscuro y libre de interferencias como patrimonio cultural humano, o bien como un derecho humano de orden cultural.[33]

Según la UNESCO, tenemos derecho a gozar de un cielo oscuro y silencioso. La Conferencia Internacional en Defensa de la Calidad del Cielo Nocturno y el

33. Estas propuestas aparecen en el artículo «Protecting the Dark Skies of the Earth from Satellite Constellations under International Space Law», por Tejas Bharadwaj, publicado en el libro *2020 Proceedings of the International Institute of Space Law*, Eleven 2021, págs. 19-32.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Derecho a Observar las Estrellas, que auspiciada por la UNESCO se celebró en la isla canaria de La Palma, adoptó el 20 de abril de 2007 una Declaración que persigue considerar «el derecho a un cielo nocturno no contaminado que permita disfrutar de la contemplación del firmamento (…) como un derecho inalienable de la Humanidad, equiparable al resto de los derechos ambientales, sociales y culturales. La progresiva degradación del cielo nocturno ha de ser considerada como un riesgo inminente que conlleva la pérdida de un recurso fundamental (…) Siendo conscientes de que la visión de la luz de las estrellas ha sido y es una inspiración para toda la Humanidad, y que su observación ha representado un elemento esencial en el desarrollo cultural y científico de todas las civilizaciones.»[34] Se trata sin duda de un texto muy relevante para el tema que nos ocupa, aunque su naturaleza no pasa de ser la de Derecho indicativo o *soft law*.

Se han dado nuevos pasos en este debate en los últimos años, a fin de hacer un análisis más completo del problema y de obtener unas recomendaciones que al cabo puedan servir de base para una futura regulación. Los primeros estándares se propusieron para el sector de la industria espacial en los dos talleres llamados Satellite Constellations (SATCONS), que fueron organizados en 2020 y en 2021 por el Laboratorio NOIRLab de EEUU y por la AAS para juntar a los astrónomos, los operadores de satélites, y los reguladores y debatir el impacto de las grandes constelaciones sobre la astronomía y sobre la sociedad.[35]

También es muy de destacar la reunión convocada por la ONU, la UAI, y el gobierno de España, en línea, en octubre de 2020, titulada «Dark and Quiet Skies for Science and Society». El documento final resultante es una referencia muy importante desde el punto de vista científico y técnico para todo futuro análisis de la situación, y fue presentado en 2021 en las reuniones de COPUOS para que esta Comisión lo tuviera en consideración.[36]

La segunda conferencia «Dark and Quiet Skies for Science and Society II» de la ONU, la UAI y España, que tuvo lugar en línea en octubre de 2021, aportó un nuevo informe aún más extenso, analizando el problema planteado por las grandes constelaciones de satélites desde todos los puntos de vista, incluyendo por primera vez la vertiente jurídica. El presente autor participó junto con varios otros juristas de todo el mundo en el informe elaborado por el grupo de Derecho y política internacional a lo largo de dicha conferencia. Este informe fue el primer texto internacional publicado en emprender un análisis amplio del tema

34. https://fundacionstarlight.org/docs/files/33_english-declaration-in-defense-of-the-quality-of-the-night-sky-and-the-right-to-starlight.pdf. El antecedente legislativo de este texto internacional de *soft law* lo encontramos en una norma española que se ha calificado de auténticamente pionera: la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias. En ella se estableció un conjunto de medidas para garantizar la calidad excepcional del cielo del que gozan estos observatorios, incluyendo limitaciones en el alumbrado de exteriores, en el sobrevuelo de aviones, etc.

35. https://noirlab.edu/science/events/websites/satcon2/publications.

36. https://www.iau.org/static/publications/dqskies-book-29-12-20.pdf.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

que nos ocupa desde el punto de vista del Derecho internacional del espacio. También este informe fue presentado por la UAI ante COPUOS, al siguiente año, en 2022.[37]

Otra iniciativa reciente de gran importancia ha sido la creación por la Unión Astronómica Internacional de un «Centro para la Protección de los Cielos Oscuros y Silenciosos de la Interferencia de las Constelaciones de Satélites» (IAU CPS) en 2022. El IAU CPS incluye un «polo industrial y tecnológico» cuyo propósito es coordinar la interacción de los astrónomos con la industria de satélites, fomentar la adopción voluntaria por las constelaciones de las buenas prácticas recomendadas para reducir su impacto en la astronomía, y promover el desarrollo constante de nuevas soluciones.[38]

En fin, otra iniciativa reciente que cabe reseñar es la del Instituto Internacional de Derecho Espacial (IISL en inglés), el cual decidió en 2021 establecer un grupo de trabajo que analizara el problema de la contaminación lumínica del cielo nocturno desde el punto de vista del Derecho espacial. El presente autor tuvo el honor de dirigir y coordinar la labor de este grupo de trabajo. El grupo de trabajo concluyó sus deliberaciones y adoptó un informe, cuyas conclusiones se presentaron en COPUOS en marzo de 2023, y que fue aprobado en su totalidad por la junta directiva del IISL en junio de 2023.[39]

8. CONCLUSIÓN

A partir de todo lo considerado, resulta evidente que hoy día ha surgido la necesidad de una normativa internacional y nacional que controle el brillo de las constelaciones de satélites, junto con convenios internacionales que protejan la calidad del cielo nocturno a nivel mundial como un patrimonio irrenunciable del ser humano. Los estados sin duda tienen interés en apoyar el desarrollo tecnológico y la industria aeroespacial; pero también está en su interés proteger las observaciones astronómicas, como así lo han hecho en numerosas ocasiones en el pasado.

Se debe llegar pues a un compromiso razonable entre el disfrute de los beneficios que nos aporta nuestra actual civilización tecnológica, y el reconocimiento de que la astronomía tradicional, desempeñada mediante telescopios situados en tierra, es una investigación básica fundamental que debe continuar existiendo. Ambas actividades suponen grandes beneficios para la Humanidad, por lo que ambas deben proseguir, y no optar por una a expensas de la otra.

Nos va en ello nuestro derecho a poder disfrutar de un cielo nocturno oscuro y libre de interferencias. También nos va en ello la continuidad del progreso

37. https://noirlab.edu/public/products/techdocs/techdoc051/.
38. https://www.iau.org/news/announcements/detail/ann22024/.
39. https://iisl.space/index.php/2023/07/05/iisl-publishes-report-of-iisl-light-pollution-wg/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

científico y de nuestro conocimiento del Universo. Es más, quizá nuestra propia supervivencia está en juego.

9. BIBLIOGRAFÍA

9.1. Artículos:

BHARADWAJ, T. (2020) 'Protecting the Dark Skies of the Earth from Satellite Constellations under International Space Law', 62 Proceedings IISL.

MORO-AGUILAR, R. (2021) 'Megaconstellations of Satellites and their Impact on Astronomy: A Potential Need for International Regulation', 63 Proceedings IISL.

MORO-AGUILAR, R. (2022) 'Megaconstellations of Satellites and their Impact on Astronomy: Exploring the Role of Article IX of the Outer Space Treaty', 64 Proceedings IISL.

ROTOLA, G. y WILLIAMS, A. (2021) 'Regulatory Context of Conflicting Uses of Outer Space: Astronomy and Satellite Constellations', Air & Space Law 46, No. 4-5.

9.2. Informes:

— International Astronomical Union. (2021). *Report of the Dark and Quiet Skies Workshop*. https://www.iau.org/static/publications/dqskies-book-29-12-20.pdf.
— International Astronomical Union. (2022). *Reports of the Dark and Quiet Skies Conference*. https://noirlab.edu/public/products/techdocs/techdoc051/.
— International Institute of Space Law. (2023). *Report of the IISL Working Group on Light Pollution of the Night Sky from a Space Law Perspective*. https://iisl.space/index.php/2023/07/05/iisl-publishes-report-of-iisl-light-pollution-wg/

9.3. Legislación:

— Tratado del Espacio de 1967: https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introouterspacetreaty.html.
— 51 U.S. Code § 50911. https://www.law.cornell.edu/uscode/text/51/50911.
— UNESCO. (2007). La Palma Declaration. https://starlight2007.net/index_option_com_content_view_article_id_198_starlight-conference-2007_catid_62_the-initiative_itemid_150_lang_en.html.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

10. CIBERGRAFÍA

— https://www.unoosa.org/oosa/oosadoc/data/documents/2022/aac.105/aac.1051257_0.html.
— https://cps.iau.org/.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

UTILISATION OF SPACE RESOURCES AND ITS OUTER SPACE ENVIRONMENTAL IMPACT: APPLICATION OF THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE TO THE PROTECTION OF THE ENVIRONMENT OF OUTER SPACE AND ITS CELESTIAL BODIES FROM SPACE MINING ACTIVITIES

LA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS ESPACIALES Y SU IMPACTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE ESPACIAL: LA APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN A LA PROTECCIÓN DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE Y SUS CUERPOS CELESTES FRENTE A LAS ACTIVIDADES DE MINERÍA ESPACIAL

Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial Nº3 | DICIEMBRE 2023 |oja.observatoriojuridico@gmail.com
Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Master's Thesis in Public International Law at the University of Oslo

D. Leonardo Alberto López Marcos
Space Law Consultant,
Attorney at Law and Economist
Doctoral Research Fellow at Complutense University of Madrid
LL.M in Public International Law and LL.M in Law and Legal Practice

leonarlo@ucm.es

https://www.linkedin.com/in/leonardoalopez/

Summary: 1. INTRODUCTION. 1.1 Utilisation of space resources: factual and legal background. 1.1.1. Factual background. 1.1.2. Legal background. 1.2 Research problem. 1.3 Methodology. 1.4 Structure. 2. THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE AND OUTER SPACE ENVIRONMENT. 2.1. The precautionary principle: content, legal status, and Burden of Proof. 2.1.1. Precautionary principle, concept and measures. 2.1.2. Legal status of the precautionary principle. 2.1.3. BoP. 2.2 Adequacy of other IEL principles on their application to outer space environment. 2.2.1. Sustainable Development. 2.2.2 Transboundary harm and sovereignty over natural resources. 2.2.3. Polluter pays. 2.2.4. Cooperation. 2.2.5. Preventive action. 2.3 Adjustments to the content of the precautionary principle to outer space environment: the Moon, Mars and NEAs. 2.4 Concluding remarks. 3. THE APPLICATION OF THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE TO SPACE MINING ACTIVITIES: PROTECTING OUTER SPACE AND ITS CELESTIAL BODIES. 3.1. Application of the PP under the current corpus iuris spatialis. 3.1.1. Application of the PP to the environmental provision of art.IX OST. 3.1.2. Application of the PP to the environmental provisions under the Moon Agreement. 3.1.3 Application of the PP to environmental provisions under the Liability Convention. 3.2. The introduction of PP through art. III OST to the protection of outer space and celestial bodies from space mining activities. 3.3 Practical application of the precautionary principle to space mining activities on celestial bodies and the Moon. 3.3.1. Pre-phase: licensing system and EIA. 3.3.2. Intermediate-Phase: compliance and technical problems. 3.3.3. Post-Phase: decommissioning space mining infrastructures. 3.4 Concluding remarks. 4. CONCLUSION. BIBLIOGRAPHY.

Abstract: This article explores a novel application of the precautionary principle under International Environmental Law to space mining activities. The current *corpus iuris spatialis* does not provide a direct and effective environmental protection to outer space environment against many different types of forward contamination, what includes environmental degradation from space mining activities. Due to the lack of environmental protection under the space treaties, Art. III of the Outer Space Treaty will create a bridge between International Space Law and International Environmental Law. In this regard, this article will study the application of several princi-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ples of this law to outer space environment. Specifically, this legal study will analyse how the precautionary principle applies to space mining as well as the different sort of phases of the space mining procedure.

Resumen: *El presente artículo explora la novedosa aplicación del principio de precaución bajo el paraguas del derecho internacional del medio ambiente a las actividades de minería espacial. El actual corpus iuris spatialis no proporciona una protección directa y efectiva del medio ambiente del espacio ultraterrestre frente a numerosos tipos de forward contamination, lo que incluye la degradación medioambiental por actividades de minería espacial. Debido a esta falta de protección medioambiental bajo los tratados espaciales, el Artículo III del Tratado sobre el espacio ultraterrestre crea un puente entre el derecho internacional espacial y el derecho internacional del medio ambiente. Al respecto, este artículo estudia la aplicación de diferentes principios del derecho internacional del medio ambiente al medio ambiente del espacio ultraterrestre. Específicamente, este estudio jurídico analizará como el principio de precaución se aplica a la minería espacial y así como a las diferentes fases en el proceso de minería espacial.*

Key words: Space sustainability, space law, Precautionary principle, space mining, international environmental law.

Palabras clave: *Sostenibilidad espacial, derecho espacial, principio de precaución, minería espacial, derecho internacional del medio ambiente.*

1. INTRODUCTION

The utilisation of space resources refers to the exploitation and appropriation of resources that are in celestial bodies, such as, the Moon, Near Earth Asteroids («NEAs») and Mars.[1] This new space race will be based on the utilisation of those resources, where States and private companies have already endorsed scientific and commercial space mining plans that will become a reality before 2030[2]. Chapter I explores the factual and legal background of space mining, the research problem, methodology and structure of this Master's Thesis.

1. The utilisation of space resources is also called space mining.
2. JAKHU, R. S, PELTO, J. N and NYAMPONG, Y. O.(2017). Chapter I. Introduction. In S. Madry (Ed.), Space Mining and Its Regulation (1-9). https://link-springer-com.ezproxy.uio.no/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-39246-2.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

1.1. Utilisation of space resources: factual and legal background

The present section introduces the factual and legal background of the utilisation of space resources. Important questions on the legality of space mining and the environmental protection of outer space will be tackled. In this vein, this background will be used to approach the research question, i.e., «Whether the PP can be applied to space mining activities in order to sustainably the use of space resources from outer space and its celestial bodies environment» (section 1.2).

1.1.1. Factual background

Space mining consists of exploiting and appropriating space resources from the Moon, asteroids or planets[3]. For instance, the Moon is abundant on Helium-3 which can be utilised for nuclear processes, so it could be used as future clean source of energy;[4] asteroids mainly contain Platinum, that can be used for spaceships, and Hydrogen, an applicable element to process food in space and fuel rockets[5]. Regarding planet mining, Mars is the only feasible planet to be mined although with solely scientific purposes[6]. Martian resources are carbon, that will be used as a source of energy to feed future human bases, and Regolith that will be used for the construction of solar panels on Mars[7]. The attractiveness of the space mining market relies on its worth, that is, the sector is valued in more than $100 trillion where the Earth's Gross Domestic Product («GDP») was $94 billion in 2021[8]. Just one single asteroid has more value than Earth's economy, e.g., Zelinda has more than $100 trillion worth.[9]

3. WALL, M.(4th September, 2019). No Digging Required: Space Mining on the Moon and Beyond May Be Solar Pow-ered. Space.com. https://www.space.com/moon-asteroid-space-mining-with-concentrated-sunlight.html

4. ESA.(n.d.). *Enabling & Support – Helium-3 mining on the lunar surface*. https://www.esa.int/Enabling_Support/Preparing_for_the_Future/Space_for_Earth/Energy/Helium-3_mining_on_the_lunar_surface

5. MAKOTO, A., SAIDANI, M., and TOLLU, H.(2018). *Exploring Potential Environmental Benefits of Asteroid Mining* [Con-ferences].69th International Astronautical Congress 2018,Oct 2018, Bremen, Germany. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01910090/document.

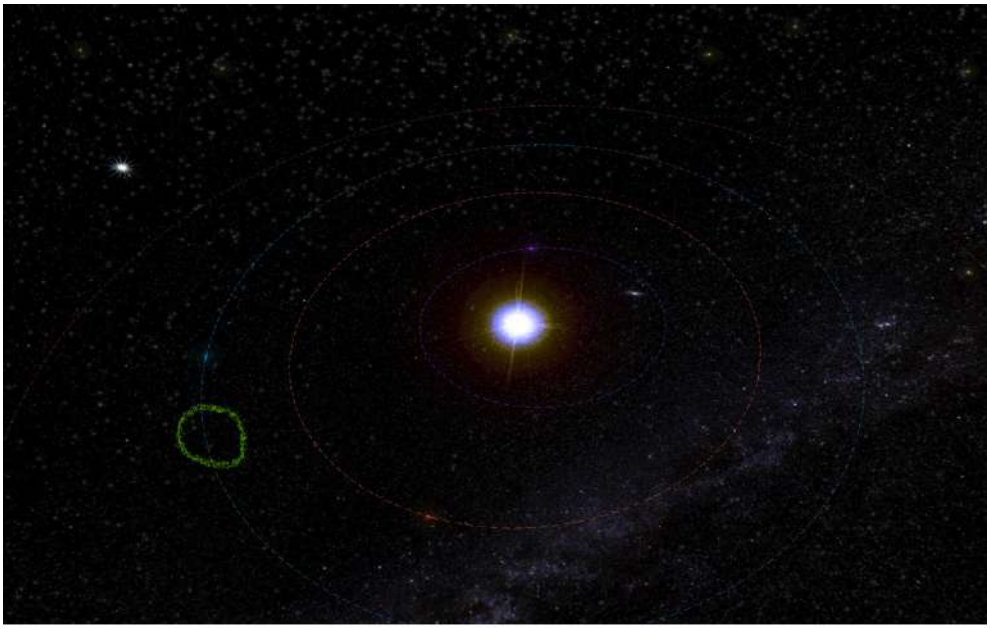
6. ESA.(n.d.). Science & Exploration–ExoMars. https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/ExoMars

7. SAVAGE, N.(27th December, 2017). To build settlements on Mars, we´ll need materials chemistry. C&En. https://cen.acs.org/articles/96/i1/build-settlements-Mars-ll-need.html

8. O'NEILL, A.(2022). Global GDP at current prices from 1985 to 2026 [Dataset]. https://www.statista.com/statistics/268750/global-gross-domestic-product-gdp/

9. STATISTA. (2016). *Asteroids with the highest mineral and element value* [Dataset]. https://www.statista.com/statistics/656143/mineral-and-element-value-of-selected-asteroids/. See also, Webster, I. (2022). *Asterank* [Dataset]. http://www.asterank.com/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).



Consequently, companies and States have enough incentives to exploit resources from celestial bodies because of the economic benefit. This will lead to the overexploitation of the outer space environment and their celestial bodies if the right environmental measures are not considered.[10] The application of the Precautionary Principle («PP») to space mining will protect the fragility of the space environment through a license regime limiting the environmental impact of space mining missions, e.g., elaborate Environmental Impact Assessments («EIAs»), and create decommissioning plans of space mining infrastructures.[11] For instance, the PP will contribute to avoiding adverse consequences due to the high risk of the mission,[12] inter alia, Helium-3 is a dangerous compound that generates nuclear fusion energy, that is, explosions of spaceships whose payload

10. Editorial. (2019). Sustainable space mining. *Nature Astronomy*,3(2019),465. https://www.nature.com/articles/s41550-019-0827-7.pdf

11. BJØRNEBYE, H., and BANET, C. (2019). Chapter 4. Licensing regime: Norway. In E.G. Pereira and H. Bjørnebye (Eds.), *Regulating Offshore Petroleum Resources* (96-126). https://www-elgaronline-com.ezproxy.uio.no/view/edcoll/9781785368905/9781785368905.00010.xml.96-117.

12. The discussion between PP and PP approach is subject to a lot of debate that is beyond the scope of this thesis. For example, the EU uses the precautionary *principle* (which has stronger legal force) and the US uses the precautionary *approach* (which is softer). Further literature, DINNEEN, N. (2013). Precautionary discourse: Thinking through the distinction between the precautionary principle and the precautionary approach in theory and practice. *Politics and the Life Sciences*,32(1),2-21. https://www.cambridge.org/core/journals/politics-and-the-life-sciences/article/precautionary-discourse-thinking-through-the-distinction-between-the-precautionary-principle-and-the-precautionary-approach-in-theory-and-practice/E162DF91ECD11594188F4FF3254E9449

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

is Helium-3 will cause huge damages, e.g., outer space environment, future commercial space station.[13]

As mentioned above, both public and private actors have created space mining programmes and projects to be carried out in the next years which implies an environmental concern. The most prominent space exploration programme that includes the utilisation of space resources is Artemis Accords – National Aeronautics and Space Administration («NASA») in 2020.[14] This Programme is intended to expand the human presence in outer space starting by the Moon, e.g., creation of a new sustainable lunar economy based on Moon mining, presence of humans on the Moon again before 2024, compliance with United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space («UNCOPUOS») guidelines on space waste.[15] Moreover, in 2016, the European Space Agency («ESA») stated the attractiveness of the utilisation of space resources with projects such as the Moon Village, a vision that will drive ESA to create a sustainable lunar economy,[16] and more recently through the European Space Resources Innovation Centre («ESRIC») that promotes the application of the PP to the future outer space mining economy.[17]

Private actors have also joined these new endeavours. Asteroid Mining Corporation («AMC») is dedicated to asteroid mining through different types of satellites that will scan the asteroid (APS-1), collect samples of them (AEP-1) and harvest Platinum (AMP-1) by 2030.[18] TransAstra is a space mining company focused on Moon mining and asteroid mining; it will explore resources such as ice water, iron and metals through sophisticated techniques, that is, the Optical Mining which will suck an entire asteroid absorbing its resources after they had been mined through a solar laser technique.[19]

1.1.2. Legal background

Space mining activities deal with several legal challenges. The legality on the appropriation of space resources is not clear under the Outer Space Treaty («OST»), which is the treaty that governs space activities and has the condition

13. WARM, D. (5th January, 2022). Shoot for the Moon: its Surface Contains a Pot of Gold. *Leaps*. https://leaps.org/shoot-for-the-moon-its-surface-contains-a-pot-of-gold/particle-2

14. See for Artemis Accords legal questions in section 1.1.6. See also, NASA. (n.d.). *Specials – ARTEMIS – Why*. https://www.nasa.gov/specials/artemis/#why

15. NASA. (2020). *Artemis Program*. https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/artemis_plan-20200921.pdf.71-73.

16. ESA. (2021). *CDF Study. Moon Village. Conceptual Design of a Lunar Habitat*. https://esamultimedia.esa.int/docs/cdf/Moon_Village_v1.1_Public.pdf

17. ESRIC. (n.d.). *About – Background*. https://www.esric.lu/about-us. See, ESA. (2021). *Agenda 2025*. https://esamultimedia.esa.int/docs/ESA_Agenda_2025_final.pdf

18. AMC. (n.d.). *Space – Our Missions*. https://asteroidminingcorporation.co.uk/missions

19. TransAstra. (n.d.). *Optical Mining™*. https://www.transastracorp.com/optical-mining

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

of Customary International Law («CIL»).[20] Art.II OST states that «Outer space, including the moon and other celestial bodies, is not subject to national appropriation by claim of sovereignty, by means of use or occupation, or by any other means».[21] Under this article, States —and private actors as well— cannot claim property rights over celestial bodies.[22] Does art. II include space resources? *Hobe* and *Malinowski* defend an interpretation that allows space mining activities without violating art. II. Accordingly, art. II reinforces the purpose of art. I OST, that is, the free use of outer space and for the benefit of all States; thus, this distinguishes between land rights (prohibited), and rights over extracted space resources (allowed).[23] Hence, the legality on the appropriation will be conditioned to the absence of property rights prior the act of extraction (lawfulness of the utilisation, extraction and appropriation of *in situ* space resources).[24] This interpretation has arguably created a loophole in the OST, so the current legal situation is that States might legally regulate space mining activities.[25] For instance, the United States of America («USA») was the first country in doing so with the *U.S Commercial Space Launch Competitiveness Act* in 2015.[26] This Act was developed further through a 2020 Executive Order, that led to the creation of the Artemis Accords 2020;[27] this legal instrument was elaborated under the legal form of bilateral agreement between the USA and another State, but it is not an international treaty under Public International Law («PIL»), although it could become in CIL if the number of Signatories States continue increasing, that is, subsequent State practice under art.31(3)(b) Vienna Convention on the Law

---

20. Specifically, the following provisions of the OST constitutes CIL, i.e., arts.I, II, III, IV, VI, VIII, IX, XI, i.e., see the UNCOPUOS. (2017). *A/AC.105/C.2/2017/CRP.6*. https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2017/aac_105c_22017crp/aac_105c_22017crp_6_0_html/AC105_C2_2017_CRP06E.pdf

21. UN. (1967). *Op,Cit*.Art.II.

22. HOBE, S. (2006). Session. 4. The Adequacy of the Current Legal and Regulatory Framework? *McGill*, session 4, 204-242.https://www.mcgill.ca/iasl/files/iasl/Moon-Proceedings-Part_4_2006.pdf.234-237. See also Wrench, J.G. (2019). Non-Appropriation, No Problem: The Outer Space Treaty Is Ready for Asteroid Mining. *Case Western Reserve Journal of International Law*, 59(1),437-462. https://scholarlycommons.law.case.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2546&context=jil.437-439.

23. HOBE, S. (2006). *Op, Cit*.204-213. See also MALINOWSKI, B. (2019). On the legality of the appropriation of space resources. *Proceedings of the SPIE*,11176(2019),1-8. http://koral.ise.pw.edu.pl/~rrom/SPIE/SPIE11176-Wilga2019/source/5-astro space/240-malinowski.pdf.3-8. See also, UN. (1967). *Op, Cit*.art.I.

24. LÓPEZ MARCOS, L. A. (2020). La minería del espacio ultraterrestre, un futuro lleno de posibilidades. *Editorial Jurídica SEPÍN*, October (2020),1-4. https://www.sepin.es/cronus4plus/documento/VerDoc.asp?dist=21&referencia=SP%2FDOCT%2F106902&cod=0JP1vl0mp0Ha1dG1jR0Fa1%3DP0H60Fk17U00%2D0Fa1AZ1ia0Ha18%2D0F%400Fa1IA1St0G%5F1Mp1DU0FF18z2A10GA1C01SG0E%5F0ya0Va09Q07p1S40Cq0051Dv0CK1bf0Gi07G0QD1zO0AV0NG1Sf.1-4.

25. WRENCH, J.G. (2019). *Op, Cit*.444-462.

26. CongressGov. (2015). *U.S Commercial Space Launch Competitiveness Act*. https://www.congress.gov/114/plaws/publ90/PLAW-114publ90.pdf

27. WALL, M. (6th April, 2020). Trump signs executive order to support moon mining, tap asteroid resources. *Space.com*. https://www.space.com/trump-moon-mining-space-resources-executive-order.html

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

of Treaties («VCLT»).[28] The Artemis Accords cover important areas not regulated by the OST expanding the meaning of it, e.g., exploitation of space resources.[29]

Once the legal situation of space mining activities has been presented, space mining entails two type of contamination: forward contamination defines the contamination that directly affect to outer space environment, whilst backward contamination is the space contamination that has an adverse impact on Earth's environment.[30] To tackle this problem, the application of the PP needs to be studied under the *corpus iuris spatialis*.[31] The space «environmental» provision is regulated in art. IX OST (Section 3.1). Nonetheless, this provision does not provide an actual PP environmental protection to outer space from forward contamination – space mining activities, but it does against backward contamination; this means that the OST entails an anthropocentric vision of the protection of outer space environment.[32] This legal problem requires to seek for other legal solutions that provide an actual PP protection of outer space environment. Art. III OST states that all space activities shall be carried out according to International Law, hence, as *Hoe*, *Umar* and *Kamarudin* pointed out, this article represents an unlimited application of International Law; thus, this would include the application of the PP as part of the corpus of International Environmental Law («IEL») to space activities.[33] PP is *potentially* an effective *ex ante* legal instrument to protect outer space and celestial bodies from forward contamination because it foresees the adverse effects of space mining activity.[34]

---

28. DEPLANO, R. (2021). The Artemis Accords: evolution or revolution in international space law? *International and Comparative Law Quarterly*, 70(3),799-819. https://www.cambridge.org/core/journals/international-and-comparative-law-quarterly/article/artemis-accords-evolution-or-revolution-in-international-space-law/DC08E6D42F7D5A971067E6A1BA442DF1.802-810.

29. DEPLANO, R. (2021). *Op, Cit*.799-812. The purpose of this thesis is not writing about property rights to space resources as such.

30. CONLEY, C.A., and Rummel, J.D. (2010). Planetary protection for human exploration of Mars. *Acta Astronautica*, 66(5-6), 792-797. https://bit.ly/3Fhi0Pb.792-796

31. That is the OST, MA, Liability Convention, Registration of Space Objects and Rescue of Astronauts Agreement.

32. SANDEEPA BHAT, B. (2014). Application of Environmental Law Principles for the Protection of the Outer Space Environment: A feasibility Study. *Annals of Air and Space Law*, 39(2014), 323-354. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?lname=&public=false&collection=crasl&handle=hein.crasl/nairspl0046&men_hide=false&men_tab=toc&kind=&page=323.324-351. See also Losch, A. (2020). Planetary sustainability collection. *Global Sustainability*,3(2020),1-3. https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/journals/global-sustainability/article/planetary-sustainability-collection/EB9D04E5D92E68B955770E45C4A6B00A

33. HOE, L. I., UMAR, R., and KAMARUDIN, M. K. A. (2018). Article III of the 1967 Outer Space Treaty: A Critical Analysis. *International Journal Of Academic Research in Business And Social Science*, 8(5),326-338. https://hrmars.com/papers_submitted/4106/article-iii-of-the-1967-outer-space-treaty-a-critical-analysis.pdf

34. STUBBE, P. (2018). 3. Obligations of Space Debris Mitigation. In F.G, Von der Dunk (Ed.), *State Accountability for Space Debris* (145-168). Brill Nijhoff. https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/32925.208-211.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

1.2. Research problem

Space mining is leading countries and private companies to accelerate their space programmes to get the resources located on celestial bodies.[35] The intense utilisation of space resources might lead to the unsustainable commercial and scientific exploitation of outer space environment if the PP is not applied.[36] The sustainable exploitation of space resources will also have an important role on solving some of the Earth's current problems, i.e., high demand of energy because of the overpopulation in the upcoming decades where population will grow from 7.9 billion in 2020 to 9.74 billion in 2050.[37] Space mining will mitigate these problems by, *inter alia*, offering a new clean source of energy to Earth, that is, Lunar Helium-3 that it is estimated to feed the Earth of energy for centuries solving climate changes related problems.[38] Furthermore, space resources will be the vital support of future human bases on other celestial bodies whose environment will need to be protected.[39] Due to the lack of environmental protection of outer space on the OST, the feasibility of the space mining plans and consequently its future environmental impact on celestial bodies, the research problem is as follows:

«Whether the PP can be applied to space mining activities in order to sustainably the use of space resources from outer space and its celestial bodies environment»

1.3. Methodology

The methodology used in this thesis will be the doctrinal legal methodology to explain the relation between the PP as part of the corpus of IEL and outer

35. BACHMAN, J. (13th July, 2021). New Space Race Shoots for Moon and Mars on a Budget. *The Washington Post*. https://www.washingtonpost.com/business/new-space-race-shoots-for-moon-and-mars-on-a-budget/2021/07/12/5bac6b04-e33a-11eb-88c5-4fd6382c47cb_story.html

36. CINELLI, C., and POGORZELSKA, K. (2013). The Current International Legal Setting for the Protection of the Outer Space Environment: The Precautionary Principle *Avant La Lettre*. *RECIEL*, 22(2),186-201. https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.uio.no/doi/pdfdirect/10.1111/reel.12026.193-201.

37. IPCC. (2018). *Special Report – Global Warming 1.5°C – Chapter 1*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_Chapter1_Low_Res.pdf; see also Plecher, H. (2021). *Development of the world population until 2050* [Dataset]. https://www.statista.com/statistics/262875/development-of-the-world-population/; see also Duke, M.D. (n.d.). *Space Resources – Colorado School of Mines*. https://history.nasa.gov/DPT/Technology Priorities Recommendations/Space Resources DPT Boulder 00.pdf

38. WHITTINGTON, M. (28th February, 2021). Solving the climate and energy crises: Mine the Moon's helium-3? *The Hill*. https://thehill.com/opinion/technology/540856-solving-the-climate-and-energy-crises-mine-the-moons-helium-3

39. FINN, J., and SRIDHAR, K. R. (n.d.). *Mining the Mars Atmosphere. Lunar and Planetary Institute*. https://www.lpi.usra.edu/meetings/isru97/PDF/FINN.PDF.1-2.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

space law and the protection of its environment. Particularly, this thesis will explore 'what it is law' (*de lege lata*) to clarify that relation by exploring treaties, conventions, case law and scholarly literature. According to *McConville and Chui*, the doctrinal legal methodology needs to be complemented with the international legal research, that it is simply to recognise the interdependence of international and comparative law due to globalism.[40] Accordingly, the reader will find solutions to the legal existing problems to the protection of outer space environment from forward contamination, that is, space mining activities.

First, Treaties/Conventions method will give the reader the opportunity to understand the interaction between two regimes of PIL, that is, IEL and Space law. As pointed out and part of the methodological challenge, the OST will be interpreted dynamically because it is silence on different issues. Stockholm Declaration[41] and Rio Declaration[42] will illustrate the PP concept and its legal morphology, although they both are soft–law sources. At the same time, legal literature and case law has been useful to shape this principle as well as its international legal status. The interaction between IEL and Space Law regimes will be complementary because of art. III OST, which builds a bridge between IEL, and therefore PP, and OST; this relationship will be strengthen by the CIL status of OST, when the PP international legal status remains unclear.[43]

Second, to study treaties and therefore their interpretation and meaning, the VCLT[44] will be relevant. VCLT is designed to govern the rules of treaties between States (art.1) or between States and other subjects of international law or parties (art.3). Particularly, the first rule to interpret treaties is in art.31 VCLT, that is, good faith in the interpretation of the treaty according to its purpose.[45] To get a better understanding of this methodology, it will be important for this thesis art.31(3)(c) VCLT, i.e., in the interpretation of a treaty «[…] there shall be taken into account, together with the context: […] any relevant rules of international law applicable in the relations between parties».[46] According to Campbell, «the foundation of this principle is that treaties are themselves creatures of in-

40. McConville, M., and Chui, W. H. (2017). Introduction and Overview. In, M. McConville and W. H. Chui (Eds.), *Research Methods for Law* (1-18). https://edinburghuniversitypress.com/pub/media/resources/9781474404259_Research_Methods_for_Law_-_Introduction_and_Overview.pdf.1-17.

41. UN. (1972). *Report of the UN Conference on the Human Environment – Stockholm*. http://undocs.org/en/A/CONF.48/14/Rev.1

42. UN. (1992). *Rio Declaration*. https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_CONF.151_26_Vol.I_Declaration.pdf

43. Boyle, A. (1999). Some Reflections on the Relationship of Treaties and Soft Law. *International and Comparative Law Quarterly*, 28(4),901-913. https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/services/aop-cambridge-core/content/view/4014004FC3F86A95D8B1FDB2E2291112/S0020589300063739a.pdf/some-reflections-on-the-relationship-of-treaties-and-soft-law.pdf

44. UN. (1969). *Vienna Convention on the Law of Treaties*. https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/conventions/1_1_1969.pdf

45. Fitzmaurice, M. (2018). Chapter 6. The Practical Working on the Law of Treaties. In, M.D. Evans (Ed.), *International Law* (89-118).Oxford.152-159.

46. UN. (1969). *Op, Cit*.Art.31(3)(c).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ternational law».[47] For this reason, to interpret the application of PP as part of IEL to space mining activities and outer space environment, it will be used case law, international judicial decisions and literature.[48] This will allow to observe, as pointed out by Campbell, «[…] the changing nature of the international legal system and […] the process of interpretation itself».[49]

Third, the doctrinal legal research is carried out by consulting different sources. Art. 38 International Court of Justice («ICJ») Statue[50] will be used to analyse the relation between PP and outer space law; sources of art. 38 ICJ Statute will be adjusted to the modern reality because according to Roberts's and Sivakumaran in the ICJ Statute there are missing sources useful for legal analysis (e.g., unilateral declaration of international organisations).[51] Considered these notes, conventions and treaties, which have been used throughout this Thesis, to seek for a bridge between IEL and Outer Space Law are mainly the OST, Liability Convention,[52] Moon Agreement («MA»)[53], Declaration of Legal Principles that Govern Outer Space[54], Rio Declaration, Stockholm Declaration and United Nations Convention on the Law of the Sea («UNCLOS»).[55]

Furthermore, the reader will find useful the analysis of case law to study the international legal status of PP. As part of this source, it will be appreciated that PP can be a controversial principle where its CIL status will be different depending on the international organisations, e.g., International Tribunal for the Law of the Sea («ITLOS»), ICJ. To get a broader perspective of the current research problem, the reader will alternatively find other relevant sources to find the connections between IEL–PP and OST, that is, official documents from United Nations Office for Outer Space Affairs («UNOOSA») and UNCOPUOS that state the international legal status of important principles and conventions for space mining activities, such as non-appropriation principle and the application of IEL to the protection of outer space environment through the PP. Furthermore, ex-

47. CAMPBELL, M. (2005). The principle of systemic integration and article 31(3)(C) of the Vienna Convention. *The International and Comparative Law Quarterly*, 54(2), 279-319. https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/services/aop-cambridge-core/content/view/A7F69D6EF3F577F64D512BFC870C68C4/S0020589300068457a.pdf/div-class-title-the-principle-of-systemic-integration-and-article-31-3-c-of-the-vienna-convention-div.pdf.280.

48. CAMPBELL, M. (2005). *Op, Cit*.281-282.

49. CAMPBELL, M. (2005). *Op, Cit*.282.

50. ICJ. (1945). *Statute of the International Court of Justice*. https://www.icj-cij.org/en/statute

51. ROBERTS, A and Sivakumaran, S. (2018). Chapter 4. The theory and reality of the sources of international law. In, M.D. Evans (Ed.), *International Law* (89-118).Oxford.89-118.

52. UN. (1971). *Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects*. https://www.unoosa.org/pdf/gares/ARES_26_2777E.pdf

53. UN. (1979). *Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies*. https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/intromoon-agreement.html

54. UNOOSA. (1962). *Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space.* https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/principles/legal-principles.html

55. UN. (1982). *UN Convention on the Law of the Sea*. https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tensive scholarly literature addressing topical discussions of the application of IEL–PP to space mining activities will be analysed. Ultimately, to explain the current situation of space mining activities it will be used the purest descriptive method through other alternative sources of information, e.g., databases, press.

1.4. Structure

There are two substantive chapters and concluding remarks. Chapter II analyses the PP to provide a better understanding on its international legal status and characteristics. This Chapter analyses the adequacy of other principles of IEL to outer space. This will be important to understand the larger context in which PP applies and to notice that the PP is more adequate to protect outer space environment from space mining activities. Ultimately, it will be considered a practical scenario of the application of PP to outer space environment making some adjustments to it depending on the celestial body to be mined. Chapter III discusses the current environmental protection under the OST, MA and Liability Convention through the PP. The reader will find that there is not an actual PP protection to outer space environment under the «environmental» provision of outer space (art. IX), so the application of PP will be carried out through art. III OST. Ultimately, since the application of the PP to space mining activities has not been developed yet, the reader will find a novel application based on different branches of law, i.e., IEL, Energy Law, national space law. Chapter IV refers to the conclusions of this Master's Thesis.

2. THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE AND OUTER SPACE ENVIRONMENT

Outer space is currently being exposed to environmental degradation that will be increased by the threat of unsustainable space mining missions if environmental limits are not set up.[56] Chapter II addresses the international legal status of PP, the adequacy of other principles of IEL to show that the PP is the most adequate and effective environmental protection to outer space from space mining, and a practical application of how PP would work in outer space depending on the celestial body.

56. MAKOTO, A., SAIDANI, M., and TOLLU, H. (2018). *Op, Cit*.2-5.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

2.1. The precautionary principle: content, legal status, and Burden of Proof

In this section, the reader will be able to understand the concept of PP its content, the current international legal status and the Burden of Proof («BoP»).

2.1.1. Precautionary principle, concept and measures

The PP definition can be found in Rio Declaration that states that «in order to protect the environment, the PP shall be widely applied by States according to their capabilities. Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation».[57] Under the term «shall not be used», Rio Declaration explicitly refers to the obligation of States to not carry out actions that could potentially damage the environment when there is not full scientific evidence of such damage.[58] The 1990 Bergen Ministerial Declaration provides more content to the PP when it states that «[PP] Environmental measures must anticipate, prevent, and attack the causes of environmental degradation».[59] According to Stevens, the literacy of these words demands a positive obligation to avoid the environmental degradation carrying out measures such as, EIAs that can be effective to minimise the risk of pollution of any action.[60]

Another important element of PP definition is the «lack of full scientific certainty». Defining which is the threshold for this remains open, that is, what is the level of uncertainty to consider an activity according to PP? and if there is barely any scientific evidence, should it be prohibited to conduct potentially harmful activities? These discussions tend to weaken the application of PP to any activities postponing environmental measures;[61] yet, either there is an existing potential harm or a possibility to unknown long-term damages over the environment, PP measures shall be applied.[62] In this line, what kind of measures would have to be taken to fulfil the PP? The answer will depend on the PP method to evaluate the activity.[63] The most common method to apply PP measures is the

57. UN. (1992). *Op, Cit*.Principle 15.

58. SANDS, P., and PEEL, J. (2018). Chapter 6. General Principles and Rules. In P. SANDS, J. PEEL, A. FABRA and R. MACKENZIE (Eds.), *Principles of International Environmental Law*, (197-251).Cambridge University Press.229-240.

59. UN. (1990). *Bergen Ministerial Declaration*. https:/ .un.org/record/97642?ln=en.19.

60. STEVENS, M. (2002). The Precautionary Principle in the International Arena. *Sustainable Development Law & Policy*, 2(7), 13-15. https://digitalcommons.wcl.american.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1278&context=sdlp

61. SANDS, P., and PEEL, J. (2018). *Op, Cit*.238-240.

62. SANDS, P., and PEEL, J. (2018). *Op, Cit*.238-240.

63. There are four methods according to the EU Parliament, *inter alia*, cost-benefit analysis and cost-effectiveness analysis, i.e., EP. (2015). *The precautionary principle: Definitions, applications and*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

pros and cons of taking or not taking any action, which analyses the harm and the outcomes of the dangerous activity.[64] This method is applied by the European Environment Agency («EEA») and it provides flexibility to include any kind of measure that is proportionate to the level of harm.[65] According to *Zander*, there are some requirements that shall guide the application of these measures before they are taken. These are, among others, the proportionality of the measure, the constant review of the scientific data/evidence on the relation between the action or inaction measure and the potential harm.[66] Accordingly, there are several legal instruments that set specific PP measures, e.g., UNCLOS,[67] and the Mining Code,[68] foster the creation of marine protected areas, enhance the scientific research analysis of the action to prevent the environmental harm and create environmental management plans.[69] Case law has provided further development of PP measures, i.e., the World Trade Organization («WTO») in *Tuna/Dolphin case 1991*[70] tackled the ban on the import from certain products that have been obtained through biodiversity degradation,[71] and the District Court of the Netherlands in the *Royal Dutch Shell plc. case 2019*[72] addressed the cut of $C0_2$ emissions due to its future impact on the health, Earth and future generations based on the PP.[73]

EIAs are among the most common practical applications of the PP, that is, an analysis that will figure out whether the concrete activity shall be carried out

---

governance. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/573876/EPRS_IDA(2015)573876_EN.pdf

64. EP. (2015). *Op, Cit*.13.

65. EEA. (n.d.). *Home – About us*. https://www.eea.europa.eu/about-us

66. ZANDER, J. (2010). Chapter 2. Risk and uncertainty: basic concepts and tools for the application of the precautionary principle. In Cambridge (Ed.), *The Application of the Precautionary Principle in Practice* (8-32). https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/services/aop-cambridge-core/content/view/9EC6879B6C7E329C27475727FD256627/9780511779862c2_p8-32_CBO.pdf/risk_and_uncertainty_basic_concepts_and_tools_for_the_application_of_the_precautionary_principle.pdf.27. See also,

EUR-Lex. (2000). *Communication from the Commission on the Precautionary Principle*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3Al32042 - :~:text=The precautionary principle is detailed,in the case of risk

67. UN. (1982). *Op, Cit*.Art.145.Part XI.

68. ISA. (n.d.). *The Mining Code*. https://www.isa.org.jm/the-mining-code/#:~:text=The%20%E2%80%9CMining%20Code%E2%80%9D%20refers%20to,beyond%20the%20limits%20of%20national

69. JAECKEL, A. L. (2017). Chapter 6. Implementing the Precautionary Principle: Protective Measures. In R. Churchill and A. Oude Elferink (Eds.), *The International Seabed Authority and the Precautionary Principle* (191-227). https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/33967.193-224.

70. WTO. (1991). *Mexico etc versus US:'Tuna /Dolphin'*. https://www.wto.org/english/tratop_e/envir_e/edis04_e.htm

71. WTO. (1991). *Op, Cit*.

72. CCC. (2019). *Milieudefense et al. v. Royal Dutch Shell plc. 2019*. http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/wp-content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2021/20210526_8918_judgment-2.pdf

73. CCC. (2019). *Op, Cit*.3-41

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

regarding the risk and the negative effects on the environment;[74] as pointed out by Gullet, the EIA is the environmental procedure that translates the essence of the PP.[75] Overall, if an activity cause environmental impact, the application of the PP will demand the elaboration of an EIA, and the content of it will be different depending on the level of the risk of the activity; [76] at least, there is a minimum content that the EIA shall include, and according to the Appendix II to the Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context («ESPOO»), this is, inter alia, «a description of the potential environmental impact of the proposed activity and its alternatives and an estimation of its significance».[77] Nonetheless, some activities can be exempted to be subject of an EIA; according to the Antarctic Treaty Secretary, it shall be considered whether the activity has a minimum or non-permanent impact on the environment; yet, the PP will be present in that activity, because it would be mandatory to make an statement of the temporary impact of the activity.[78] Further development on the EIA has been tackled in case law. In Greenpeace Mexico v. Ministry of Energy case[79] the Tribunal stated the strict relation between the lack of elaboration of an EIA with the direct violation of the PP; so, the scientific uncertainty in which the elaboration of the EIA is based is directly related with the State action of the unknown date when the negative effects of such activity will take place.[80]

2.1.2. Legal status of the precautionary principle

The international legal status of the PP remains as an open question, that is, whether PP is considered as hard–law and therefore legally-binding, or whether

74. GULLET, W. (2013). Environmental Impact Assessment and the Precautionary Principle: Legislating Caution in Environmental Protection. *Australian Journal of Environmental Management*, 5(3), 146-158.https://www-tandfonline-com.ezproxy.uio.no/doi/pdf/10.1080/14486563.1998.10648411?needAccess=true.146-148.153-155.

75. GULLET, W. (2013). *Op,Cit*.153-155.

76. SCHRAGE, W. (2007). Chapter 2. The Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context. In C.J, Bastmeijer and T. Koivuriva, *Theory and Practice of Transboundary Environmental Impact Assessment* (27-51).https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/13066.32

77. UNECE. (1991). *Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context*. https://unece.org/fileadmin/DAM/env/eia/documents/legaltexts/Espoo_Convention_authentic_ENG.pdf.Appendix.II.d).

78. Secretaría del Tratado Antártico. (1991). *Anexo I al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. Evaluación del Impacto sobre el Medio Ambiente*. https://www.ats.aq/s/eia.html.Art.2.2.

79. CCC. (2020). *Greenpeace Mexico v. Ministry of Energy and Others (on the National Electric System policies)*. http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/wp-content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2020/20201117_Amparo-No.-1042020_judgment-1.pdf

80. CCC. (2020). *Op, Cit*.70-72. See also, CCC. (2015). *Urgenda Foundation v. State of the Netherlands*. http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/urgenda-foundation-v-kingdom-of-the-netherlands/.16-38.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

the PP is soft–law and thus it serves as a guideline to lead the action of states.[81] The consequences on considering PP as hard–law or soft–law will lead to claim responsibility for the results on neglecting the PP or in case of applying it, whether the measures were enough to prevent the damage.[82] The international legally binding status of PP remains unclear.[83] There are three important institutions that consider the PP as part of CIL and that they declared the relevance of it, that is, the European Commission («EC»), the Court of Justice of the European Union («CJEU»), and ITLOS Seabed Disputes Chamber.[84] In ITLOS Advisory Opinion on Responsibilities and Obligations in the Area,[85] the Tribunal stated the mandatory application of the PP to environmental activities.[86] In the 1999 ITLOS Southern Bluefin Tuna case,[87] the Tribunal implicitly tackled the importance of the PP to prevent future harms in the stock of tunas.[88] ITLOS has addressed the scientific uncertainty and measures to scope that element, e.g., in 2001 MOX case,[89] ITLOS directly mandates a PP measure in which both parties shall enter in an exchange of scientific information to foresee the future consequences of their actions and the potential harm, so they could take valid PP measures.[90] In the case of EC and CJEU, the application of PP is different, because it is included in art.191(2) Treaty on the Functioning of the European Union («TFEU») which is legally binding for all European Union («EU») Member States, that states «Union policy on the environment […] shall be based on the precautionary principle».[91] CJEU law cases do not argue the legal status of PP, these cases usually address the valid PP measures adopted by actors, e.g.,

---

81. ZANDER, J. (2010). Chapter 3. The precautionary principle in international law. In Cambridge University Press (Ed.), *The Application of the Precautionary Principle in Practice: Comparative Dimensions* (33-75). https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/services/aop-cambridge-core/content/view/2A2EBAF5341732E7EA6CCB62737ED795/9780511779862c3_p33-75_CBO.pdf/the-precautionary-principle-in-international-law.pdf.34-39.

82. SANDS, P., and PEEL, J. (2018). *Op, Cit*.229-238.

83. DE SADELEER,N. (2020). 3.The Precautionary Principle. In Oxford University Press (Ed.), *Environmental Principles: From Political Slogans to Legal Rules* (136-361). https://oxford-universitypressscholarship-com.ezproxy.uio.no/view/10.1093/oso/9780198844358.001.0001/oso-9780198844358.149-360.

84. SANDS, P., and PEEL, J. (2018). *Op, Cit*.229-238.

85. ITLOS. (2011). *Advisory Opinion of Responsibilities and Obligations of States Sponsoring Persons and Entities with Respect to Activities in the Area*. https://www.itlos.org/fileadmin/itlos/documents/cases/case_no_17/17_adv_op_010211_en.pdf

86. ITLOS. (2011).*Op, Cit*.Paragraphs.122,125,127,129,131.

87. ITLOS. (1999).*Southern Bluefin Tuna cases (New Zealand v. Japan; Australia v. Japan)*. https://www.itlos.org/fileadmin/itlos/documents/cases/case_no_3_4/published/C34-O-27_aug_99.pdf

88. ITLOS. (1999).*Op, Cit*.Paragraph.77.

89. ITLOS. (2001). *The MOX Plant Case (Ireland v. United Kingdom), Provisional Measures*. https://www.itlos.org/fileadmin/itlos/documents/cases/case_no_10/published/C10-O-3_dec_01.pdf

90. ITLOS. (2001). *Op, Cit*.Pragraph.55.

91. EUR-Lex. (2016). *Consolidated version of the Treaty on the Functioning of the European Union*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:12016E191. See also, EU. (n.d.). *Principles and Values – Founding Agreements*. https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/principles-and-values/founding-agreements_en

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

whether the risk assessment has underestimated or overestimated the level of risks.[92]

By contrast, the ICJ has not accepted the CIL status of the PP based on the lack of opinio juris and a consistent state practice.[93] The most remarkable example was Gabcikovo-Nagymaros;[94] in this case, even though the ICJ noticed the uncertainty of the consequences of certain actions, it did not refer explicitly to the PP and its effects, such as the responsibility of taking preventive actions to avoid the harm.[95] In a similar vein, WTO has directly referred to the PP in several cases, denying the status of PP as CIL,[96] though recognising the general agreement between States on introducing it as an IEL principle, i.e., position of the USA[97]. Zander justifies WTO argument based on PP measures shall be applied to concrete and possible harms but not to general risks or future harms.[98]

To this thesis, the CIL status of PP supported by ITLOS will be considered because of the similarities between High Seas and outer space and the exploitation of its resources, e.g., High Seas and Outer Space are both areas where no actors can claim sovereignty under the non-appropriation principle (art.137 UNCLOS, art. II OST) and where the peaceful uses govern (art.138 UNCLOS, art. I OST). The fact that neither States nor companies can claim sovereign rights over High Seas (aside of the exemption for resources regarding ISA–art.137.2 UNCLOS) makes to consider applying the legal status of the PP from UNCLOS and ITLOS to outer space environment as well as its resources.[99]

2.1.3. BoP

When the PP has not been applied, and damage arises that surpasses the threshold of harm, the question arises who bears the BoP? PP is based on the

92. CJEU. (2010). *Judgment of the Court (Second Chamber) in Case C-77/09*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:62009CJ0077&from=EN.Paragraph.30-87. See, CJEU. (2007). *Judgment of the Court (Second Chamber) in Case T-229/04*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:62004TJ0229_SUM&from=SK.Paragraph.2. See also, MILIEU. (2011). *Considerations on the application of the Precautionary Principle in the chemicals sector*. https://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/pdf/publications/final_report_pp.pdf.20-22.

93. Zander, J. (2010). Chapter 8. Conclusions. In Cambridge (Ed.), *The Application of the Precautionary Principle in Practice* (327-348). https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/services/aop-cambridge-core/content/view/631BCF246AAFCC3A4C16F6F65071B5EF/9780511779862c8_p327-348_CBO.pdf/conclusions.pdf.328-329.

94. ICJ. (1997). *Case Concerning the Gabcikovo-Nagymaros Project (Hungary/Slovakia)*. https://www.icj-cij.org/public/files/case-related/92/092-19970925-JUD-01-00-EN.pdf

95. ICJ. (1997).*Op, Cit*.Paragraphs.32,54,55,56,97,113,127.

96. AB-WTO. (1998). *EC Measures Concerning Meat and Meat Product (Hormones)*. https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=q:/WT/DS/26ABR-00.pdf&Open=True.Paragraph.123.

97. SANDS, P., and PEEL, J. (2018). *Op, Cit*.238

98. ZANDER, J. (2010). *Op, Cit*.329.

99. LODGE, M. (n.d.). *UN Chronicle – The International Seabed Authority and Deep Seabed Mining*. https://www.un.org/en/chronicle/article/international-seabed-authority-and-deep-seabed-mining

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

BoP, that is, the person, State or organisation that claim before court that another State or company have not complied with the PP will have to prove that - *onus probandi incumbit actori*.[100] For instance, the ICJ, in the *case Concerning Pulp Mills on the River Uruguay*[101], allocated the BoP on the applicant who wanted to prove that the respondent did not comply with the PP.[102] The ICJ went further stating the obligation to collaborate with the applicant by, *inter alia*, exchanging relevant information collected under the PP.[103] In the ICJ case *Maritime Delimitation in the Black Sea*,[104] the respondent did not have the obligation to prove that it neglected the PP, although there can be an existing agreement that might alter that possibility.[105] In the c*ase Military and Paramilitary Activity in and against Nicaragua*,[106] the ICJ considered that if the applicant did not provide any proof the fact shall be considered as unproven.[107]

Principle onus probandi incumbit actori shall be questioned in the light of the PP, that is, whether in certain cases it is fair for the applicant to bear the BoP; this is because proving a wrongful act or activity under the PP perspective could imply high costs, e.g., getting scientific assessments;[108] the applicant will tend to prove facts based on information that the company has provided; the ICJ stressed that the respondent has the obligation to collaborate with the applicant but the solution is wide open when it comes to the level of information that the respondent gives;[109] Ambrus criticised this lack of transparency on the given information and the cost thereof for the applicants.[110] There would not be a fair process since respondent and applicant have not equal information of the actual impact assessment that the respondent bears.[111] When cases where it is difficult to prove the infringement of PP, the applicant would state the violation provi-

100. Auburn University. (2018). *Envirolitigators – The special burden of proof in environment cases*. https://www.cla.auburn.edu/envirolitigators/introduction-to-the-enviro-litigators/law/concepts-and-processes/the-special-burden-of-proof-in-environment-cases/

101. ICJ. (2010). *Case Concerning Pulp Mills on the River Uruguay (Argentina v. Uruguay)*. https://www.icj-cij.org/public/files/case-related/135/135-20100420-JUD-01-00-EN.pdf

102. ICJ. (2010). *Op, Cit*.Paragraph.162

103. ICJ. (2010). *Op, Cit*.Paragraph.162-163.

104. ICJ. (2009). *Maritime Delimitation in the Black Sea (Romania v. Ukraine)*. https://www.icj-cij.org/public/files/case-related/132/132-20090203-JUD-01-00-EN.pdf

105. ICJ. (2009). *Op, Cit*.Paragraph.67-68.

106. ICJ. (1984). *Military and Paramilitary Activities in and against Nicaragua (Nicaragua v. United States of America)*. https://www.icj-cij.org/public/files/case-related/70/070-19841126-JUD-01-00-EN.pdf

107. ICJ. (1984). *Op, Cit*.Paragraph.101.

108. AMBRUS, M. (2012). The Precautionary Principle and a Fair Allocation of the Burden of the Proof in International Environmental Law. *RECIEL*, 21(3), 259-270. https://onlinelibrary-wiley-com.ez-proxy.uio.no/doi/pdfdirect/10.1111/reel.12001.x.266

109. ICJ. (2010). *Op, Cit*.Paragraph.162-163.

110. AMBRUS. (2012). *Op, Cit*.265-266.

111. AMBRUS. (2012). *Op, Cit*.266. See also, Foster, C. E. (2012). International Adjudication: Standard of Review and Burden of Proof: Australia-Apples and Whaling in the Antarctic. *SSRN*, 2012, 1-17. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2047596.9

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ding a prima facie presumption of it that the activity would imply serious environmental damages, that is, the BoP would be reversed so the responded who has perpetrated the environment would bear the proof that its activity did not neglect the PP.[112] This was the argument followed by the Environment Resources and Development Court of South Australia («ERDC») in the Tuna Case.[113] The reversal BoP could give actual effectiveness to the PP, so where there is a claim of presumption of irreversible environmental degradation by applicants, the respondent shall proof that it acted according to PP.[114] Nonetheless, the criteria of international courts presents a flexible allocation of the BoP depending on the case, that is, there is no a standard criteria which states when to apply the reversal BoP but it can be upheld in international courts, e.g., in the case Pulp Mills, Judge Greenwood points out «the nature of environmental disputes is such that the application of the higher standard of proof would have the effect of making it all but impossible for a State to discharge the [BoP]».[115]

2.2. Adequacy of other IEL principles on their application to outer space environment

The Permanent Court of Arbitration («PCA»), in the *Iron Rhine Arbitration Case*,[116] tackled the applicability of IEL principles to the protection of the environment when it is threated.[117] Most of these IEL principles are included Stockholm Declaration 1972 and Río Declaration 1992; the Preambles of both declarations reflect the intention to set up principles designed to protect Earth's environment from human actions.[118] This thesis seeks to analyse the adequacy

112. AMBRUS. (2012). *Op, Cit*.266. See, McIntyre, O. (2010). The Proceduralization and Growing Maturity of International Water Law: Case concerning pulp Mills on the river Uruguay (Argentina v. Uruguay). *Journal of Environmental Law*, 22(3), 475-497. https://www.researchgate.net/publication/259975377_The_Proceduralization_and_Growing_Maturity_of_International_Water_Law_Case_Concerning_Pulp_Mills_on_the_River_Uruguay_Argentina_v_Uruguay.488-493

113. ERDC. (2001). *Cons Council of SA v. Dac & Tuna Boat Owners Assoc, No 2, (16th December 1999)*. http://www9.austlii.edu.au/cgi-bin/viewdoc/au/cases/sa/SAERDC/1999/86.html.Paragraph.24

114. FOSTER, C. E. (2011). Chapter 6. Reversing the burden of proof to give effect to the precautionary principle. In Cambridge University Press (Ed.), *Science and the Precautionary Principle in International Courts and Tribunals* (240-278). https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/services/aop-cambridge-core/content/view/1A03BC71CE3A0D1284967980ACFDA78A/9780511973680c6_p240-278_CBO.pdf/reversing_the_burden_of_proof_to_give_effect_to_the_precautionary_principle.pdf.245-249.

115. ICJ. (2010).*Separate Opinion Of Judge Greenwood.* https://www.icj-cij.org/public/files/case-related/135/135-20100420-JUD-01-06-EN.pdf.Paragraph.26

116. PCA. (2005). *Award of the Arbitral Tribunal regarding the Iron Rhine Railway between the Kingdom of Belgium and the Kingdom of The Netherlands*. https://pcacases.com/web/sendAttach/477

117. PCA. (2005). *Op, Cit*.Paragraph.223.

118. UN. (1972). *Op, Cit*.Preamble(6). See, BRUNNÉE, J. (2009). Part II. Ocean and environmental regime-building: global perspectives. The Stockholm Declaration and the Structure and Processes of International Environmental Law. In A. CHIRCOP, T. MCDORMAN, and S. ROLSTON (Eds.), *The Future of*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

of relevant IEL principles to outer space, that is, sustainable development, transboundary harm and sovereignty over natural resources, Polluter Pays Principle («PPP»), cooperation and prevention.[119]

2.2.1. Sustainable Development

Sustainable development concept was first developed in the Brundtland Report in 1987;[120] this report was intended to set up a strong relation between economic development and the degradation of the environment.[121] This report is not legally binding, but it was the inspiration of Stockholm Declaration and Rio Declaration, as pointed out by *Jarvie*.[122] The architecture of sustainable development concept entails several subprinciples, that is, intergenerational and intragenerational equity, rational use of resources, and integration.[123] As mentioned by ITLOS, in its *Request for an Advisory Opinion (SRFC)*,[124] the concept and goal of sustainable development is to avoid the overexploitation of natural resources through its conservation.[125] These subprinciples are based on the scarcity and limited amount of Earth's resources, the right to enjoy a healthy environment for future generations, the conservation of the ecosystems and the integration of green policies in the economic development;[126] in this line, Rio Declaration uses terms such as «non-exhaustible manner of use», «management of human use» and «conservation».[127] Case law has developed these three subprinciples. For instance, the ICJ has stressed the right of future generations to have a healthy environment, according to the 2021 Human Rights Council

Ocean Regime-Building (41-63). https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/14236.41-43. See also, VIÑUALES, J.E. (2015). Chapter I. The Rio Declaration on Environment and Development. In J.E Viñuales (Ed.), *The Rio Declaration on Environment and Development A Commentary* (1-65). https://opil-ouplaw-com.ezproxy.uio.no/view/10.1093/law/9780199686773.001.0001/law-9780199686773-chapter-1

119. BRUNNÉE, J. (2009). *Op, Cit*.21-50.

120. UN. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf

121. UN. (1987). *Op, Cit*.5-9. See, Jarvie, M.E. (2011). Brundtland Report. *Encyclopaedia Britannica Online*, 02-07(2020). https://academic-eb-com.ezproxy.uio.no/levels/collegiate/article/Brundtland-Report/607198

122. JARVIE, M. E. (2011). *Op, Cit*.

123. SANDS, P., and PEEL, J. (2018). *Op, Cit*.217-229.

124. ITLOS. (2015). *Request for an Advisory Opinion Submitted by the Sub-Regional Fisheries Commission (SRFC) (Request for Advisory Opinion Submitted to the Tribunal)*. https://www.itlos.org/fileadmin/itlos/documents/cases/case_no.21/advisory_opinion_published/2015_21-advop-E.pdf

125. ITLOS. (2015). *Op, Cit*.Paragraph.190-218.

126. SANDS, P., and PEEL, J. (2018). *Op, Cit*.227-229. See also, Zilov, E.A. (2013). Water resources and the sustainable development of humankind: International cooperation in the rational use of freshwater-lake resources: Conclusions from materials of foreign Studies. *Water resources*, 40(1), 84-95. https://link-springer-com.ezproxy.uio.no/content/pdf/10.1134/S0097807812030116.pdf.84-90.

127. UN. (1972). *Op, Cit*.Principle.1,3,5. UN. (1992). *Op, Cit*.Principle 27.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

(«HRC») Resolution,[128] and the reconciliation of economics and environment, where economic development should not be understood as an isolated concept if sustainable development wants to be achieved,[129] e.g., in the *Advisory Opinion on the Legality of the Threat or use of Nuclear Weapons*, *Gabcikovo-Nagymaros*,[130] the ICJ states the right of the future generation to have a healthy environment[131].

When applied to outer space, this principle might not be as relevant as PP; this is because the architecture of sustainable development principle is designed to be applied to Earth's scarcity problems; by contrast, outer space is expanding, and it has not limited resources that can be utilised for space mining purposes.[132] Artemis Accords set up the principle of sustainable development when Moon mining, stating that «the ability to extract and utilise resources on the Moon, Mars and, asteroids will be critical to support safe and sustainable space exploration and development»;[133] by doing so, Artemis refers to the process of mining a celestial body but not its resources, since it does recognise the unlimited number of them in outer space and their potential.[134] Ultimately, sustainable development principle is an obligation for States which have to manage efficiently their own resources which presents a flaw related to the extraterritorial application of state jurisdiction, i.e., the International Law Association («ILA») addresses this issue regarding the New Delhi Declaration art.1(2) stating that «States are under a duty to manage natural resources, including natural resources within their own territory or jurisdiction, in a rational, sustainable and safe way».[135] Art.II OST states the non-appropriation principle of outer space or celestial bodies, so the pure nature of sustainable development principle when it uses terms such as «own jurisdiction» or «own territory» represents some inadequacies; nevertheless, this does not mean that the sustainable development principle has to be omitted from its application to outer space, since it is important that this principle guides how space mining activities have to be carried out but it does not necessarily avoid an overexploitation of celestial bodies.[136]

---

128. HRC. (2021). *Resolution Adopted by the Human Rights Council on 8 October 2021*. https://undocs.org/A/HRC/RES/48/13

129. ICJ. (1997). *Op, Cit*. Paragraph.140. See, UN. (1992). *Op, Cit*. Principle 4. See also, UN. (1972). *Op, Cit*. Principle 13. See, PCA. (2005). *Op, Cit*.Paragraph 59. See also, Sands, P., and Peel, J. (2018). *Op, Cit*.227-229.

130. ICJ. (1996). *Legality of the Threat or Use of Nuclear Weapons, Advisory Opinion of 8 July 1996*. https://www.icj-cij.org/public/files/case-related/95/095-19960708-ADV-01-00-EN.pdf.

131. ICJ. (1996). *Op, Cit*.Paragraph.29.

132. Sandeepa Bhat, B. (2014). *Op, Cit*.352.

133. NASA. (2020). *Op, Cit*.73.

134. NASA. (2020). *Op, Cit*.71-73

135. ILA. (2002). *New Delhi Declaration of Principles of International Law Relating to Sustainable Development*. http://www2.ecolex.org/server2neu.php/libcat/docs/LI/MON-070850.pdf

136. Sandeepa Bhat, B. (2014). *Op, Cit*.352.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

2.2.2. Transboundary harm and sovereignty over natural resources

Principle 21 of Stockholm Declaration and Principle 2 of Rio Declaration similarly state that «States have […] the sovereign right to exploit their own resources pursuant to their own environmental policies, and the responsibility to ensure that activities within their jurisdiction or control do not cause damage to the environment of other States or of areas beyond the limits of national jurisdiction».[137] This principle points out several concepts, «own environment», «jurisdictions», «control»; by doing so, transboundary harm principle protects other States environment or areas without any jurisdiction, when a State neglects the exploitation of its own environment causing a harm on other environments (e.g., *ICJ Nuclear Tests judgment 1974*).[138] Transboundary harm principle or no harm rule, has become part of CIL through constant State practice, being integrated in declarations, treaties, and international case law resolutions.[139] For instance, the International Law Commission («ILC») in its Draft Articles of Transboundary Harm provides further meaning to this principle, recognising that States have positive and negative obligations to protect its environment to avoid transboundary harm.[140] This reflects the extraterritoriality effects of applying IEL measures, particularly when there are share natural resources in areas beyond any jurisdiction, i.e., the Appellate Body–World Trade Organisation («AB–WTO»), in the *Shrimp-Turtle case*,[141] stated the duty of States to conserve natural resources when they migrate from one to another territory,[142] thus and in the same line, the PCA in the *Iron Rhine case,* refer to this «where a state exercises a right under international law within the territory of another State, considerations of environmental protection also apply».[143] According to *Sands* and *Peel*, this is the effects doctrine, that is, the environmental consequences of not taking environmental policies under the jurisdiction of one State can be transmitted to other State–extraterritorial effects of applying IEL measures.[144]

---

137. UN. (1972). *Op, Cit*. Principle 21., and UN. (1992). *Op, Cit*.Principle 2.

138. Voigt, C. (2020). *Permanent Sovereignty over Natural Resources – Prohibition of Transboundary Harm*. https://uio.instructure.com/courses/27108/files/858712?module_item_id=313295.3-37. See also, ICJ. (1974). *Nuclear Tests (Australia v. France) Judgment–Opinion Judge Castro*. http://www.worldcourts.com/icj/eng/decisions/1974.12.20_nuclear_tests1.htm.381

139. KLAFEHN, R. (2020). Burning down the House: Do Brazil's Forest Management Policies Violate the No-Harm Rule under the CBD and Customary International Law?. *American University International Law Review*, 35(4), 941-996. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?lname=&public=false&collection=journals&handle=hein.journals/amuilr35&men_hide=false&men_tab=toc&kind=&page=941.949-957.

140. ILC. (2001). *Draft Articles on Prevention of Transboundary Harm from Hazardous Activities with commentaries.* https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/commentaries/9_7_2001.pdf. Art.1-3. See also, SANDS, P., and PEEL, J. (2018). *Op, Cit*.201-210.

141. AB-WTO. (1994). *United States – Import Prohibition of Certain Shrimp and Shrimp Products*. https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/58abr.pdf

142. AB-WTO. (1994). *Op, Cit*.51.

143. PCA. (2005). *Op, Cit*.223.

144. SANDS, P., and PEEL, J. (2018). *Op, Cit*.202-205.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

When applied to outer space, the principle of prevention of transboundary harm and sovereign rights over natural resources are designed to Earth's environmental characteristics, that is, good neighbouring between States to avoid harms.[145] The adequacy of this principle to outer space and celestial bodies represents flaws related to art. II OST, that is, the non-appropriation principle; as mentioned in Chapter I, originally, art. II OST tackled the absence of sovereignty in outer space and celestial bodies to restrain the domination of USSR and the USA.[146] According to Pershing, art. II OST did not consider the full potential that technologies have now[147]. Particularly, transboundary harm principle might not be fully adequate to be applied to outer space because States do not have sovereign rights over outer space and they also do not have prior property rights over space resources whose damage could affect directly to other States.[148]

2.2.3. Polluter pays

Rio Declaration describes the PPP stating that «national authorities should endeavour to promote the internalisation of environmental costs and the use of economic instruments, taking into account the approach that the polluter should, in principle, bear the cost of pollution».[149] The concept of «internalisation» compels to assume the cost of pollution, which is translated in increasing the prices of polluter products;[150] as pointed out by *Voigt*, when internalising the cost of pollution, the PPP has acquired the condition of customary law in the regional level (Organisation for Economic Co-Operation and Development, «OECD», EU) not internationally,[151] i.e., the OECD stated that «[PPP] means that the polluter should bear the expenses of carrying out the above-mentioned measures […] to ensure that the environment is in an acceptable state [and] the cost of these measures should be reflected in the cost of goods and services which cause pollution in production and/or consumption».[152] When OECD tackles the concept of «bear the expenses», it means that the polluter shall internalise the cost of that contamination, i.e., via paying taxes for polluting, negotiations between

145. SANDEEPA BHAT, B. (2014). *Op, Cit*.342-351.

146. PERSHING, A.D. (2019). Interpreting the Outer Space Treaty's Non-Appropriation Principle: Customary International Law from 1967 to Today. *Yale Journal of International Law*,44(1), 149-[xiv]. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?collection=journals&handle=hein.journals/yjil44&id=160&men_tab=srchresults.154-155.

147. PERSHING, A.D. (2019). *Op, Cit*.155-167.

148. See Chapter I. See also, PERSHING, A.D. (2019). *Op, Cit*.157-167.

149. UN. (1992). *Op, Cit*.Principle.16.

150. SANDS, P., and PEEL, J. (2018). *Op, Cit*.240-241.

151. VOIGT, C. (2020). *History and (some) Principles of IEL*. https://uio.instructure.com/courses/27108/files/846575?module_item_id=307812.35-36.

152. OECD. (1972). *Recommendation of the Council on Guiding Principles concerning International Economic Aspects of Environmental Policies*. https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/4/4.en.pdf.4-5.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

the victim and the polluter.[153] In the EU, PPP has acquired a remarkable weight under legally binding legislation —art.191(2) TFEU— with a prominent further development, i.e., the European Council states that «national legislation on environmental protection must apply the [PPP], under which natural or legal persons […] who are responsible for pollution must pay the costs of such measures».[154] This allocates the cost of pollution on those actors who contaminate and the burden of eliminating what causes the pollution, e.g., CJEU in *C-293/97*.[155]

When applied to outer space, PPP presents flaws. This principle is an ex-post measure in which the polluter pays because it has created damage to the environment; thus, there is a lack of environmental protection because it is focused on the damage-it does not prevent it.[156] Nonetheless, when the damage is caused to outer space environment, who is the victim to be compensated? According to the LSE, the PPP will always assume a health impact on human beings, through environmental damage, so it can be compensated.[157] For this reason, the PPP needs to be modified at the root, because as pointed out by Sandeepa there should be created an international organisation that creates a global fund where the polluter shall pay, since in outer space there is no State or individual victims, yet; this should be reviewed once the first human bases in different celestial bodies started to set up and the pollution would affect them.[158] According to Ekweozoh, PPP bears a confusing application to outer space; for instance, when there are collisions between several objects or even in space mining when multiple actors are carrying out activities over the same celestial body, it is difficult to determine whose debris fragmentation belong.[159] For this reason, under the PPP, there is a current trend to establish a joint responsibility between States to prevent space damages, but it does need further legal development.[160]

---

153. OECD. (2008). *The Polluter Pays Principle. Definition, Analysis, Implementation*. https://www-oecd-ilibrary-org.ezproxy.uio.no/docserver/9789264044845-en.pdf?expires=1646670981&id=id&accname=ocid195785&checksum=B5CEC2D6752DC1F2190B3D6A6277CB80.24-26.

154. EU. (1975). *Council Recommendation regarding cost allocation and Action by public authorities on Environmental matters*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX-%3A31975H0436.Paragraph.2.

155. EEA. (2020). Does the polluter pays? *EEA – Signals 2020*, 2020, 1-6. https://www.eea.europa.eu/downloads/83bd0fab495d41b5ac2d962bcd3e8443/1621245336/interview-does-the-polluter-pay.pdf.1-2 See, CJEU. (1999). *Judgment of the Court (Fifth Chamber) in Case C-293/97*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:61997CJ0293&from=EN.Paragraph.51.

156. Sandeepa Bhat, B. (2014). *Op, Cit*.344-345.

157. LSE. (2018). *Explainers – Business and Climate Change – What is the polluter pays principle?*. https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/explainers/what-is-the-polluter-pays-principle/

158. Sandeepa Bhat, B. (2014). *Op, Cit*.343. This could actually happen with the aggregated of space debris in LEO which could endanger human-lives of the future permanent commercial stations.

159. Ekweozoh, I.C. (2013). *Rethinking State Responsibility in International Space «Environmental» Law: A Case for Collective Responsibility for Space Debris Prevention* [Master's Thesis]. McGill University. https://escholarship.mcgill.ca/downloads/n009w560v.80-81.

160. Ekweozoh, I. C. (2013). *Op, Cit*.80-81.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

2.2.4. Cooperation

Rio Declaration defines this principle stating that «States and people shall cooperate in good faith and in a spirit of partnership». [161] Under Rio Declaration, cooperation principle, also known as «good neighbouring principle», means to exchange information, provide assistance between States and act in good faith in regards other States to prevent environmental damages, e.g., ITLOS in the MOX Plant case addresses that «the duty to cooperate is a fundamental principle in the prevention of pollution of the marine environment».[162] The specific content of this principle has been tackled by ITLOS and the ICJ in similar terms highlighting the procedural nature of it, as mentioned by Brunnée and Hey;[163] this nature is reflected in the obligation of entering in effective consultations, e.g., ITLOS, in the SRFC case,[164] states that «States concerned to consult with one another in good faith […]. The consultations should be meaningful in the sense that substantial effort should be made by all States concerned, with a view to adopting effective measures necessary to coordinate and ensure the conservation and development of share stocks».[165] Aside of consultations, the ICJ has also provided more content to the cooperation principle by, inter alia, the notification between States and permanent monitoring of an activity that could have a potential risk of environmental impact and the joint elaboration of EIAs between States, e.g., ICJ Gabcikovo-Nagymaros case,[166] ICJ Pulp Mills case.[167] Ultimately, the ICJ in the Pulp Mills Case tackled the legal status of this principle stressing its CIL status, being accepted by most of States.[168]

When applied to outer space, cooperation principle is widely spread under the OST, e.g., art.I, III, XI.[169] The main «environmental» provision is in art. IX[170] that points out the cooperation on sharing information regarding space activi-

161. UN. (1992). *Op, Cit*.Principle 27. Similar terms in Stockholm Declaration-Principle 24.

162. SANDS, P., and PEEL, J. (2018). *Op, Cit*.215-217. See, ILC. (2001). *Op, Cit*.Art.4. See, ITLOS. (2001). *Op, Cit*.Paragraph.82.

163. BRUNNÉE, J. and HEY, E. (2021). Judicial Contributions to the Development of International Environmental Law: Refining the Duty to Cooperate in Environmental Harm Prevention. *Yearbook of International Environmental Law*, 30(1), 45-53. https://academic.oup.com/yielaw/article/30/1/45/6323749?login=true.46-50.

164. ITLOS. (2015). *Op, Cit*. Paragraph.210. See also, ITLOS. (2003). *Case Concerning Land Reclamation by Singapore in and around the Straits of Jobor (Malaysia v. Singapore), Provisional Measures*. https://www.itlos.org/fileadmin/itlos/documents/cases/case_no_12/12_order_081003_en.pdf. Paragraphs.98-106(1).

165. ITLOS. (2015). *Op, Cit*.Paragraph.210

166. ICJ. (1997). *Op, Cit*.Paragraph.125.

167. ICJ. (2010). *Op, Cit*.Paragraphs.204,119,120,121,122,281.

168. CRAIK, N. (2019). The Duty to Cooperate in International Environmental Law: Constraining State Discretion through Due Respect. *Yearbook of International Environmental Law*, 30(1), 22-44. https://academic.oup.com/yielaw/article/30/1/22/6054286?login=true.32. See also, ICJ. (2010). *Op, Cit*.Paragraph.145.

169. UN. (1967). *Op, Cit*.

170. Further analysis in Section 3.1.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ties, that is, «in the exploration and use of outer space […] States Parties to the Treaty shall be guided by the principle of co-operation and mutual assistance and shall conduct all their activities in outer space […] with due regard to the corresponding interests of all other States Parties to the Treaty.[171] Under this article the principle of cooperation does not refer to outer space environment, it does manifest the cooperation between States to avoid harmful interferences on the activities of other States in outer space, and this type of space cooperation might not have the CIL status.[172] This principle might not be completely adequate to outer space environment due to the current international space cooperation situation, e.g., Russia exploded a satellite with a missile generating more than 1.500 pieces of debris in November 2021, without prior international consultations-cooperation.[173]

2.2.5. Preventive action

Stockholm Declaration and Rio Declaration describes preventive principle stating that «States have […] the responsibility to ensure that activities within their jurisdiction or control do not cause damage to the environment of other States or of areas beyond the limits of national jurisdiction».[174] Under both declarations there is a «responsibility» that the EC defines as the duty of States to control, mitigate, or reduce the risk of environmental harm under their jurisdiction or beyond it when the damage could have a transboundary effect, that is, a duty to monitor private actors activities in their territory.[175] The ICJ has shaped the content of preventive principle as due diligence, which means an active knowledge of the State with regards its territory, so it cannot voluntarily allow activities that could cause environmental damage including to other States, e.g., Certain Activities Carried Out by Nicaragua case.[176] The threshold to understand that the preventive principle has been neglected because of the due diligence, differs from one country to another– the content of this principle is dynamic;[177]

171. UN. (1967). *Op, Cit*.Art.IX.

172. SANDEEPA BHAT, B. (2014). *Op, Cit*.349.

173. ESPI. (2022). ESPI Insights: Space Sector Watch. *The Global Space Activity Monitor*, 24(February-2022), 1-17. https://espi.or.at/publications/espinsights. See also, Johnson, K. (15th March, 2022). Russian Missiles and Space Debris Could Threaten Satellites. *Wired*. https://www.wired.com/story/space-debris-russia-satellites/.

174. UN. (1972). *Op, Cit*.Principle 21. See, UN. (1992). *Op, Cit*.Principle 2.

175. EC. (2012). *Cooperation with National Judges and Prosecutors in the Field of EU Environmental Law —Principles of EU Environmental Law —The Preventive and Precautionary Principle*. https://ec.europa.eu/environment/legal/law/pdf/principles/9 Preventive and Precautionary Principles_revised.pdf.2-34. See, RASHBROOKE, G. (2004). The International Tribunal for the Law of the Sea: A Forum for the Development of Principles of International Environmental Law. *The International Journal of Marine and Coastal Law*,19(4), 515-536. https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/journals/estu/19/4/article-p515_5.xml.520.

176. ITLOS. (2015). *Op, Cit*.Paragraph.104,117.

177. ITLOS. (2011). *Op, Cit*.Paragraph.117.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

accordingly, ITLOS, in the Advisory Opinion of Responsibilities and Obligations of States Sponsoring Persons and Entities with Respect to Activities in the Area,[178] understood the minimum content of this principle is at least the elaboration of an EIA.[179] Voigt argues that a State has not reached a good level of due diligence when it is compared to the measures that another State would have taken to avoid the damage, thus taking an objective perspective or what it could have done with its own capabilities, then taking a subjective perspective.[180]. Both perspectives might be potentially applied alternatively to determine whether a State has breached the due diligence depending, although it will depend on the concrete case.[181]

When assessing the relation between PP and preventive principle, the former principle represents the further legal development of latter one, that is, when there is scientific certainty of the risk of harm, the PP adds the component of scientific uncertainty of the effects of certain actions that remains unknown.[182] According to Cinelli and Pogorzelska, the difference between both principles remains unclear adopting an eclectic relationship where PP «should be considered as [preventive principle] most developed form».[183] For the same reason, Trouwborst notes that PP covers all the measures demanded by the preventive principle, completing it.[184] Ultimately, the ICJ has stated the status of preventive principle as CIL, e.g., Certain Activities Carried Out by Nicaragua case.[185]

When applied to the outer space environment, the preventive principle might play an important role considering the actual exploitation of LEO with broadband mega constellation of satellites (e.g., Starlink) the future commercial space stations (e.g., Orbital Reef), and the increasing space debris.[186] Nevertheless, in space law, the OST adopts the PP through its provisions integrating already the preventive principle in it, even though there is an environmental deficit when it comes to forward contamination (section 3.1).[187] In this line, when UNCOPUOS assesses forward contamination (e.g., space debris, space mining) it does by applying the PP and not the preventive principle, because it considers the PP as

178. ITLOS. (2011). *Op, Cit*.

179. ITLOS. (2011). *Op, Cit*.Paragraph.117-118.

180. VOIGT, C. (2020). *Chapter 3. Sovereignty over Natural Resources 2*. https://uio.instructure.com/courses/27108/files/858712?module_item_id=313295.20.

181. ILA. (2014). *ILA Study Group on Due Diligence in International Law*. https://olympereseau-international.files.wordpress.com/2015/07/due_diligence_-_first_report_2014.pdf.9-10.

182. TROUWBORST, A. (2009). Prevention, Precaution, Logic and Law: The Relationship between the Precautionary Principle and the Preventative Principle in International Law and Associated Questions. *Erasmus Law Review*, 2(2), 105-127. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1498430.124.

183. CINELLI, C., and POGORZELSKA, K. (2013). *Op, Cit*.197.

184. TROUWBORST, A. (2009). *Op, Cit*.124.

185. ICJ. (2015). *Op, Cit*.Paragraph.104-118.

186. ESPI. (2022). *Op, Cit*.

187. CINELLI, C., and POGORZELSKA, K. (2013). *Op, Cit*.200-201.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

the most developed form of the preventive principle.[188] Henceforth, preventive principle is adequate to apply to outer space, nonetheless, as mentioned, the OST and UNCOPUOS have integrate it as part of the PP.

2.3. Adjustments to the content of the precautionary principle to outer space environment: the Moon, Mars and NEAs

The PP can limit space mining activities when there is a high risk of harm on the celestial body or outer space environment; the PP was designed to provide a solution for environmental Earth problems —e.g., scarcity of resources— thus, the intensity of the content of the PP cannot be strictly applied to outer space because of the existence of unlimited space resources.[189] Thus, the content of the PP will be adjusted depending on the celestial body to be mined, that is, the content of the PP will be stricter or more flexible on the application of its elements, e.g., whether EIAs might be exempted or applied.[190] According to *Masson-Zwaan* and *Hobe*, the PP has an *erga omnes* nature and shall guide all space mining activities, however it will be applied differently depending on the celestial body and the concrete areas of exploitation of the celestial body.[191] Consequently, from a legal perspective, adjustments to the PP need to be tackled depending on different scenarios:

First, the Moon. The overexploitation of the Moon resources could lead to its destruction and affect the Earth's ecosystem, e.g., extreme temperatures.[192] The MA set up important provisions regarding the sustainability use of Moon and other celestial bodies through the application of the PP.[193] Art.7 MA states that «States Parties shall take measures to prevent the disruption of the existing balance on its environment»[194] and art.11(8) MA refers to the application of the PP to space mining when «all the activities with respect to the natural resources of the Moon shall be carried out in a manner compatible with the purpose speci-

188. UNOOSA. (2010). *Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*. https://www.unoosa.org/pdf/publications/st_space_49E.pdf.1-4.

189. FROEHLICH, A. (2018). *Overview*. In ESPI (Ed.), *Space Resource Utilization: A View from an Emerging Space Faring Nation* (3-10). https://link-springer-com.ezproxy.uio.no/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-66969-4.pdf.8-9.

190. LARSEN, P. B. (2021). Is There a Legal Path to Commercial Mining on the Moon? *University of Pittsburgh Law Review*, 83(1), 1-50. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?lname=&public=false&collection=journals&handle=hein.journals/upitt83&men_hide=false&men_tab=toc&kind=&page=1.21-23.

191. MASSON-ZWAAN, T. L., and HOBE, S. (2010). Chapter X. Rights and Obligations of States. In T.L. Masson-Zwaan., and S. Hobe (Eds.), *The Law of Outer Space* (105-113). https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/18848.105-107.

192. LATHAM, K. (24th August, 2021). The subtle influence of the Moon on Earth's weather. *BBC*. https://www.bbc.com/future/article/20210820-the-subtle-influence-of-the-moon-on-earths-weather

193. LARSEN, P. B. (2021). *Op, Cit*.21-23.

194. UN. (1979). *Op, Cit*.art.7(1).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

fied in paragraph 7 of this article [that is] the orderly and safe development of the natural resources of the Moon».[195] Both MA provisions protect the environment of the Moon and other celestial bodies, from forward contamination–space mining through PP measures; this vision is argued by *Larsen* when it is explained the modifications on the PP to the Moon considering its differences with Earth and the lack of a true application of the PP to celestial bodies environment from forward contamination under art. IX OST.[196] In this line, the Artemis Programme is essential to identify the level of flexibility of the content of the PP on the exploitation of Lunar resources. Artemis states that «the ability to extract and utilize resources on the Moon, Mars and asteroids will be critical to support safe and sustainable space exploration and development».[197] PP is not explicitly written in Artemis Programme, but it does implicitly mention it when it mandates the compliance with the OST provision including the PP from art.IX OST, which Artemis applies also to forward contamination.[198]

As a result of the Moon characteristics (e.g., it is more fragile than Earth and it cannot restore the environmental damage by itself) and its importance to Earth environment, the PP shall be strictly applied with all the notes and procedures saw in this chapter, that is, EIA, mitigation measures, license regime in which the public authority has a permanent duty of vigilance over Moon mining missions.[199] The vast amount of Helium-3 on the Moon and its uses for nuclear fusion leads to deny a flexible application of the content of the PP to space mining on the Moon, where the consequences of Helium-3 exploitation remain unknown entailing a high risk for Earth and outer space environment.[200] The current *corpus iuris spatialis* does not protect the Moon environment from space mining activities (section 3.1) because the MA has a limited legal force given its low number of ratifications.[201] Yet, as pointed out, the MA provides a better perspective of the application of the PP to space mining activities and the fragility of the Moon.

Second, Mars. Adjusting the content of PP to Mars mining will be different from the Moon, because at the present there are no specific and feasible commercial mining plans that could have a severe impact on Mars.[202] In this vein, *Sterns* and *Tennen* argue to export the PP that protects Earth environment from backward contamination to the protection of Mars.[203] A systematic interpretation

195. UN. (1979). *Op, Cit*.art.11(8).

196. LARSEN, P. B. (2021). *Op, Cit*.21-42.

197. NASA. (2020). *Op, Cit*.72.

198. NASA. (2020). *Op, Cit*.71-73.

199. LARSEN, P.B. (2021). *Op,Cit*.21-23.

200. TURNER, B. (6th January, 2022). China's $1 trillion, «artificial sun» fusion reactor just got five times hotter than the sun. *Live Science*. https://www.livescience.com/chinas-1-trillion-artificial-sun-fusion-reactor-just-got-five-times-hotter-than-the-sun

201. LARSEN, P.B. (2006). *Op, Cit*.301-302.

202. ESA. (n.d.). *Op, Cit*.

203. STERNS, P. M.,and TENNEN, L. I. (1995). Legal Aspects of Planetary Protection for Mars Missions. *Advances in Space Research*, 15(3), 281-284. https://www-sciencedirect-com.ezproxy.uio.no/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

of the *corpus iuris spatialis*, particularly, the OST and MA has allowed to the Committee on Space Research («COSPAR») to provide the application of the PP environmental protection to Mars under its planetary protection policy.[204] COSPAR detailed several scenarios, types of missions and parts of the celestial bodies, in which the content of the PP applies differently (stricter or more flexible) involving in most of the cases, adverse changes on the biological and geological composition of Mars, e.g., «requirements depend on […] all types of mission to a target body which is not of direct interest for understanding the process of chemical evolution or the origin of life».[205] To this end, COSPAR establishes some PP measures to avoid forward contamination, *inter alia*, «cleaning and sterilization of the space[mining]craft», «biological and chemical Inventory»;[206] as noted by COSPAR, the evolving space activities bring the need to export PP measures of art. IX OST to other celestial bodies.[207]

The PP shall be defined individually to each Planet, and it will depend on the zone and impact of the space mining in the same planet.[208] Accordingly, the Artemis Accords shed light to the application of the PP to space mining mission depending on the area of the celestial body (in this case Mars) by creating safety zones when space resources are utilised.[209] Artemis Accords Section 11.7 defines safety zones as «the area in which nominal operations of a relevant activity or an anomalous event could reasonably cause harmful interference [between actors]»[210]. Further, Artemis establishes some concrete PP measures to cope with the sustainability of space mining when there are several space mining actors, that is, defining a «size and scope of the safety zone, as well as the notice and coordination», «provide […] with necessary information regarding the location and nature of space-based activities».[211]. Thus, the flexibility on the application of the content of the PP will depend on whether space mining could harm other space mining activities and therefore the environment of that part of the celestial body, that is, there is a mandatory cooperation between States; although, at least, a notification system to UN Secretary-General shall be mandatory and the elaboration of joint EIAs, e.g., ICJ Gabcikovo-Nagymaros and Pulp Mills case.[212]

---

science/article/pii/S0273117799800982.282-284.

204. COSPAR. (2019). *The COSPAR Panel on Planetary Protection Role, Structure and Activities*. https://cosparhq.cnes.fr/assets/uploads/2019/07/PPP_SRT-Article_Role-Structure_Aug-2019.pdf.1-6.

205. COSPAR. (2019). *Op, Cit*.2-6.

206. COSPAR. (2019). *Op, Cit*.2-7

207. COSPAR. (2019). *Op, Cit*.2-3.

208. COSPAR. (2019). *Op, Cit*.3-6.

209. DEPLANO, R. (2021). *Op, Cit*.799-812.

210. NASA. (2020). *Artemis Accords*. https://www.nasa.gov/specials/artemis-accords/img/Artemis-Accords-signed-13Oct2020.pdf.Section.11.7.

211. NASA. (2020). *Op,Cit*.Section.11.

212. ICJ. (1997). *Op, Cit*.Paragraph.125. See also, ICJ. (2010). *Op, Cit*.Paragraphs. 204,119,120,121,122,281.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

For instance, in the 2020 Space Resources Working Group Document, UNCOPUOS[213] accepts the application of PP to space mining activities, creating safety zones as Artemis Accords, although it does not depend on the type of celestial body, that is, «States and international organisations shall require the conduct of a review prior to a decision to proceed with a space resource activity to ascertain that such an activity is carried out in a safe manner to avoid harmful impacts»[214]. The term «shall» does not create any binding agreement since UNCOPUOS guidelines are soft–law,[215] although it provides a better understanding of the PP measures, e.g., «States […] shall ensure monitoring of any harmful impacts», «States shall […] give advance notification of space resource activities»[216]. This vision is *potentially* important because it ignores the type of celestial body always providing an application of a mandatory EIA and a PP measures system, thus the content of the PP will not be relaxed minimising the forward contamination of the celestial body.

Third, NEAs. These celestial bodies could be a potential threat to Earth environment if their overexploitation causes a change on their orbit.[217] NEAs are dynamic objects, so when deciding on the stricter or more flexible application of the content of the PP to them two questions must be considered: whether practising space mining on a NEA will change its orbit and whether NEAs are a threat to other celestial bodies.[218] The current space legal instruments do not shed any lights to this question; a combined interpretation of art.VI OST, which invokes international state responsibility over any activities in outer space, and art. XI OST, which encourage States to collaborate between them on outer space activities with the maximum transparency, leads to adopt a flexible application of the PP to NEAs environmental protection; this flexibility means lower requirements when NEAs will be exploited because its characteristics have less influence in other celestial bodies and future human space exploration plans;[219] similar as mentioned in section 2.1, the flexibility on the application of PP to space mining mission on NEAs will depend on the effects of the space mining mission after the exploitation of them; in this regard, if there is a temporary environmental harm or there is none EIAs would be exempted, but other PP measures would be included, e.g., mandatory notification to the UN Secretary-

213. UNCOPUOS. (2020).*A/AC.105/C.2/L.315*.https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/V20/008/95/PDF/V2000895.pdf?OpenElement

214. UNCOPUOS. (2020). *Op, Cit*.4-5.

215. Ishola, R.F., Fadipe, O.,and Taiwo, O.C. (2021). Legal Enforceability of International Space Laws: An Appraisal of 1967 Outer Space Treaty. *Liebert*,9(1),33-37. https://www.liebertpub.com/doi/pdfplus/10.1089/space.2020.0038.33-37.

216. UNCOPUOS. (2020). *Op,Cit*.5-6.

217. DURDA, D. D. (2006). Mining-Earth Asteroids. *Ad Astra*,18(2),32-33. https://space.nss.org/mining-near-earth-asteroids-durda/.32-33.

218. DURDA, D. D. (2006). *Op, Cit*.

219. DURDA, D. D. (2006). *Op, Cit*.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

General, sharing information regarding the best space mining technique, permanent monitoring duty.[220]

2.4. Concluding remarks

This chapter addressed the international legal status of the PP as well as its components. It was found that, despite case law from ITLOS and the ICJ–taking different positions in this regard–the CIL status of PP remains unclear. To this thesis, it is more efficient to take the ITLOS position because of the legal similarities of High Seas (UNCLOS) and outer space (OST). Further analysis on the adequacy of PP to outer space has been provided and compared to other IEL principles and their flaws on their application to outer space. The analysis of the selected IEL principles presents several flaws on their application, but it does not mean that they do not have to be applied to space mining operations to protect outer space and celestial bodies environment. Ultimately, it has been also showed that the content of the PP requires some adjustments when applies to outer space. Depending on the celestial body that will be mined, the application of the content of the PP can be more flexible or stricter. This is a novel practical application that will become more relevant when space mining projects become reality before 2030.

3. THE APPLICATION OF THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE TO SPACE MINING ACTIVITIES: PROTECTING OUTER SPACE AND ITS CELESTIAL BODIES

An application of the PP to space mining would avoid the overexploitation of outer space environment. Chapter III analyses the outer space environmental protection provided by *corpus iuris spatialis* from space mining activities (forward contamination) under the application of the PP. The failure to provide an actual environmental protection will lead to study the application of PP from IEL as an alternative legal solution based on the OST. Ultimately, a novel application of PP to space mining activities will be given.

3.1. Application of the PP under the current corpus iuris spatialis

The OST, MA and Liability Convention have been selected to provide a legal analysis on the application of the PP to the protection of outer space from space

220. DURDA, D. D. (2006). *Op, Cit.*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

mining activities (forward contamination). The main environmental provisions of these treaties will be analysed under the PP to study whether the *corpus iuris spatialis* provide an actual environmental protection to outer space from space mining activities.

3.1.1. Application of the PP to the environmental provision of art.IX OST

There are different OST's provisions that indirectly might protect the outer space environment. Art.IV OST mandates that «States Parties to the Treaty undertake not to place in orbit around the Earth any objects carrying nuclear weapons or any other kinds of weapons of mass destruction, install such weapons on celestial bodies, or station weapons in outer space in any other manner».[221] The OST uses the term «not to place», as the non-militarization of outer space; the intention of this article was brought it up due to the Cold War between the USA and Soviet Union and the risks to militarise space, thus it indirectly prevents catastrophic environmental damages of outer space.[222] There are other examples under the OST that indirectly protect outer space environment. Art.VI OST states that «States Parties to the Treaty shall bear international responsibility for national activities in outer space».[223] When this article mentions «shall bear international responsibility» it does mean that States have the duty to control the space activities of their nationals and companies;[224] according to *Gutzman* this article entails a positive state action to hold international responsibility by its national actions in outer space.[225] The application of the PP under this article has been materialised through the consistent state practice, *inter alia*, licenses, supervision of the launch requirements.[226]

There are other provisions that indirectly involve a protection of outer space through the PP (e.g., art. VII-VIII). Nonetheless, art. IX OST is, by definition, the «environmental» provision of the OST that, at first, is intended to protect both

---

221. UN. (1967). *Op, Cit*.Art.IV.

222. MOSTESHAR, S. (2019). Space Law and Weapons in Space. *Oxford Research Encyclopedia of Planetary Science*, 23 May (2019), 1-22. https://oxfordre.com/planetaryscience/view/10.1093/acrefore/9780190647926.001.0001/acrefore-9780190647926-e-74.1-11.

223. UN. (1967). *Op, Cit*.Art.VI.

224. UNCOPUOS. (2018). *A/AC.105/C.2/2018/CRP.16*. https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2018/aac_105c_22018crp/aac_105c_22018crp_16_0_html/AC105_C2_2018_CRP16E.pdf.4-5.

225. GUTZMAN, J. (2019). Times of War: Article VI of the Outer Space Treaty and the Law of Neutrality. *The Air Force Law Review,* 80(2019), 87-149. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?lname=&public=false&collection=journals&handle=hein.journals/airfor80&men_hide=false&men_tab=toc&kind=&page=87.94-97.

226. ROBINSON, C. J. (2020). Changing Responsibility for a Changing Environment: Revaluating the Traditional Interpretation of Article VI of the Outer Space Treaty in Light of Private Industry. *University of Bologna Law Review*, 5(1), 1-27. https://bolognalawreview.unibo.it/article/view/10654/10597.7-27.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

space and Earth environment through the application of the PP with some important flaws, which shall now be further analysed.[227] This article states that «States Parties to the Treaty shall pursue studies of outer space, including the Moon and other celestial bodies, and conduct exploration of them to avoid their harmful contamination and also adverse changes in the environment of the Earth resulting from the introduction of extraterrestrial matter and, where necessary, shall adopt appropriate measures for this purpose»[228]. Pursuant to the first part of art. IX OST, States shall in their conduct of activities in outer space seek to avoid the «harmful contamination» of celestial bodies and the «adverse changes in the environment of Earth».[229] Accordingly, art. IX OST describes forward contamination and backward contamination respectively; the former refers to the negative effects caused by space activities on celestial bodies and outer space, when the first part of art. IX OST mentions «harmful contamination»; the latter is called backward contamination, which means the pollution that is originated in outer space having a direct impact on Earth environment, and under art. IX OST it is defined as «adverse changes in the environment of Earth».[230] The question is whether «harmful contamination» and «adverse change» are both synonyms and whether the PP measures that states shall take are for both contaminations; and The answer to both questions will shed light to the effective and actual protection of outer space environment under the PP, particularly, from space mining activities. [231]

According to *STERNS, P. M., and TENNEN*, the PP measures to avoid harms in art. IX OST refers only to backward contamination, what leaves to COSPAR or UNCOPUOS the further legal development of PP measures to avoid forward contamination.[232] Indeed, the PP measures that avoid forward contamination have been developed outside the OST, so they have become in soft–law instead of hard–law (section 3.2).[233] Accordingly, the literacy of art.IX OST does not provide a further definition of the term «harmful contamination» to celestial bodies (e.g., what kind of pollution, whether space debris is included or not), but there is a longer definition for the «adverse change» of Earth's environment, as well as, the quality and quantity of the contamination that can affect it; thus, those PP measures refer to avoid backward contamination to Earth and not to outer space environment.[234] Hence, art .IX OST includes both backward and

227. CINELLI, C., and Pogorzelska, K. (2013). *Op, Cit*.192-194.

228. UN. (1967). *Op, Cit*.Art.IX.

229. UN. (1967). *Op, Cit*.Art.IX.

230. STERNS, P. M., and TENNEN, L. I. (1995). *Op, Cit*.281-283. See also CONLEY, C.A., and RUMMEL, J. D. (2010). *Op, Cit*.793-796.

231. STERNS, P. M., and TENNEN, L. I. (1995). *Op, Cit*.281-283.

232. STERNS, P. M., and TENNEN, L. I. (1995). *Op, Cit*.282-283.

233. COSPAR. (2017). *COSPAR'S Planetary Protection Policy*. https://cosparhq.cnes.fr/assets/uploads/2019/12/PPPolicyDecember-2017.pdf

234. GUPTA, V. (2016). Critique of the International Law on Protection of the Outer Space Environment. *Astropolitics*, 14(1), 20-43. https://www-tandfonline-com.ezproxy.uio.no/doi/pdf/10.1080/14777622.2016.1148462?needAccess=true.26-27. See also, BAKER, H.A. (1987). Protection of the Outer

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

forward contamination under the PP, nevertheless there is a lack of actual content and meaning under forward contamination and therefore an effective protection of outer space environment through PP measures; this may be a consequence of the intentions of the USA and the URSS when art. IX OST was written; both countries agreed on not elaborating further on forward contamination and its PP measures.[235]

A step further in this legal analysis shows the true will of the States to leave out an actual PP environmental protection of outer space from space activities, when the second part of art .IX states that «if a State Party to the Treaty has reason to believe that an activity […], would cause potentially harmful interference with activities of other States Parties […] it shall undertake appropriate international consultations before proceeding with any such activity or experiment».[236] The main PP measure is «international consultations», but this is only applicable to space activities that «would cause potential harmful interference with activities of other States Parties»; this means that if the contamination of outer space does not actually affect other states activities, there would not be such PP measure – international consultations.[237] This interpretation has been supported by Gupta who argues the real intention of art. IX OST expresses the anthropocentric vision of the protection of outer space environment where only PP measures from backward contamination to Earth shall be taken.[238] Hence, the application of the PP under art. IX OST fails to provide an actual protection to outer space environment from space activities, namely, space mining, and the actual application of the PP to outer space environment shall be sought under art. III OST (section 3.2).[239]

3.1.2. Application of the PP to the environmental provisions under the Moon Agreement

The MA, whose scope does not only include the Moon but outer space and other celestial bodies, was created with the intention to develop OST provisions.[240] The MA regulates space mining activities, e.g., in art.11 MA «the Moon and its natural resources are the common heritage of mankind […]; States Parties

Space Environment: History and Analysis of Article IX of the Outer Space Treaty. *Annals of Air and Space Law*, 12, 143-174. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?lname=&public=false&collection=crasl&handle=hein.crasl/nairspl0012&men_hide=false&men_tab=toc&kind=&page=143.161.

235. Baker, H. A. (1987). *Op, Cit*.160-163.

236. UN. (1967). *Op, Cit*.Art.IX.

237. Gupta, V. (2016). *Op, Cit*.27-28.

238. Gupta, V. (2016). *Op, Cit*.27.

239. Gupta, V. (2016). *Op, Cit*.27.

240. Tronchetti, F. (2009). Chapter 2. The Outer Space Treaty, the Moon Agreement and the 1996 Declaration on Space Benefits. In F. G. Von der Dunk (Ed), *The Exploitation of Natural Resources of the Moon and Other Celestial Bodies* (9-85). https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/16685.38-45.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

have the right to exploration and use of the Moon».[241] The term «use» has been accepted as the pillar for developing space mining activities on the Moon and other celestial bodies; although art.11 MA considers space resources as Common Heritage of Humankind («CHM»), that is, they are not subject of any means of national appropriation, this does not mean that they cannot be used to develop a lunar economy based on these resources.[242]

The MA adopts an actual application of the PP to space mining activities what includes an actual environmental protection from forward contamination.[243] Accordingly, art.7 MA states that «in exploring and using the Moon, States Parties shall take measures to prevent the disruption of the existing balance on its environment, whether by introducing adverse changes in that environment, by its harmful contamination through the introduction of extra-environmental matter or otherwise».[244] This article closely resembles art. IX OST, but it does entail an actual environmental protection from space mining activities through actual PP measures, including an integrated vision of the prevention principle as most developed form of it (see section 2.2).[245] The stress on the term «disruption of the existing balance on its environment» provides a clearer protection than art. IX OST, when it refers to forward contamination of the Moon and other celestial bodies.[246]

Other PP expressions to space mining are found in art.11(8) MA when it states that «all activities with respect to the natural resources of the Moon shall be carried out in a manner compatible with the purposes specified in paragraph 7 of this article and the provisions of article 6, paragraph 2, of this Agreement».[247] This article includes two strong environmental provisions under art.11(7) and art.6(2). The former article sets up several environmental principles under the PP to carry out space mining missions, *inter alia*, «rational management», «orderly and safe development of the natural resources of the Moon»;[248] art.6(2) also includes important PP measures, i.e., «States Parties may in the course of scientific investigations also use mineral and other substance of the Moon in quantities appropriate for the support of their missions»[249]. A joint interpretation of art.11(7) and art.6(2) leads to affirm that States have the duty to conserve space resources from the Moon or other celestial bodies, so PP measures shall be taken to avoid an adverse damage over these bodies through mining, namely,

241. UN. (1979). *Op, Cit*.Art.11.

242. HOFFSTADT, B. M. (1994). Moving the Heavens: Lunar mining and the common heritage of mankind in the moon treaty. *UCLA Law Review*, 42(2), 575-622. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?collection=journals&handle=hein.journals/uclalr42&id=588&men_tab=srchresults.590-591.

243. STERNS, P. M., and TENNEN, L. I. (1995). *Op, Cit*.282-283.

244. UN. (1979). *Op, Cit*.Art.11.

245. STERNS, P. M., and TENNEN, L. I. (1995). *Op, Cit*.282. See also, CINELLI, C., and POGORZELSKA, K. (2013). *Op, Cit*.197.

246. STERNS, P. M., and TENNEN, L. I. (1995). *Op, Cit*.281-283.

247. UN. (1979). *Op, Cit*.Art.11(8).

248. UN. (1979). *Op, Cit*.Art.11(7).

249. UN. (1979). *Op, Cit*.Art.6(2).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

«safe development of the natural resources of the Moon».[250] Furthermore, when the PP under art.6(2) MA refers to «use mineral and other substance of the Moon in quantities appropriate» it means that States shall avoid the overexploitation of the Lunar ecosystem protecting it.[251] According to *Larsen*, PP measures under MA are translated into limitations rather than prohibitions, that is, in the light of current Moon mining plans, States are allowed to exploit moon resources if they apply the PP.[252]

Ultimately, there is an actual effectiveness of the application of the PP under the MA to protect outer space environment; the MA is part of the *corpus iuris spatialis*, but it has limited legal force because of the low number of ratifications.[253] Nonetheless, UNCOPUOS has been developing PP measures to protect outer space environment under the architecture given by the MA, although these guidelines do not have legally binding effect for states.[254]

3.1.3. Application of the PP to environmental provisions under the Liability Convention

The Liability Convention allows States to claim damages from other States following the launch of space objects to outer space.[255] This space treaty describes what damage is, stating that «the term «damage» means loss of life, personal injury or other impairment of health; or loss of or damage to property of States or of persons, natural or juridical, or property of international intergovernmental organizations».[256] In this definition, there is no reference to environmental damage caused by the launch of an object to outer space or any kind of application of the PP to avoid that damage.[257] The intention to leave out outer space environmental damages, is reinforced by art. II and art. III, where these only cover

250. LEFEBER, R. (2016). Relaunching the Moon Agreement. *Air and Space Law*, 41(1), 41-48. https://kluwerlawonline-com.ezproxy.uio.no/JournalArticle/Air+and+Space+Law/41.1/AILA2016004.46.

251. UN. (1979). *Op, Cit*.Art.6(2). See, TRONCHETTI, F. (2009). Chapter 6. Elements of a legal regime to govern the commercial exploitation of extraterrestrial resources. In F.G. VON DER DUNK (Ed), *The Exploitation of Natural Resources of the Moon and Other Celestial Bodies* (233-287). https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/16685.233-236.

252. LARSEN, P. B. (2006). Application of the Precautionary Principle to the Moon. *Journal of Air Law and Commerce*, 71(2), 295-306. https://scholar.smu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1104&context=jalc&httpsredir=1&referer=.299-305.

253. LARSEN, P. B. (2006). *Op, Cit*.301-302.

254. LARSEN, P. B. (2006). *Op, Cit*.301-303.

255. CHRISTOL C. Q. (1980). International Liability for Damage Caused by Space Objects. *The American Journal of International Law*, 74(2), 346-371. https://www-jstor-org.ezproxy.uio.no/stable/pdf/2201505.pdf?refreqid=excelsior%3A3957878403dacac947a38f802d88dacc&ab_segments=&origin=.346-347.

256. UN. (1971). *Op, Cit*.Art.I.

257. VISHAKHA, G. (2016). Critique of the International Law on Protection of the Outer Space Environment. Astropolitics, 14 (1), 20-43. https://www-tandfonline-com.ezproxy.uio.no/doi/full/10.1080/14777622.2016.1148462.29-30.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

the protection of goods, human lives, properties, i.e., «a launching State shall be absolutely liable to pay compensation for damage caused by its space object on the surface of the Earth or to aircraft in flight»,[258] and «in the event of damage being caused elsewhere than on the surface of the Earth to a space object of one launching State or to persons or property on board such a space object by a space object of another launching State».[259] According to *Christol*, there is not a proper application of the PP to outer space environmental protection from forward contamination under the Liability Convention.[260] This intention is also reflected years later when the MA was created, i.e., art.14 MA states that «States Parties recognize that detailed arrangements concerning liability for damage caused on the Moon, in addition to […] the [Liability Convention], may become necessary as a result of more extensive activities on the Moon».[261] This provision recognises that when space mining becomes feasible, further legal development shall be considered to protect the outer space environment from forward contamination, *inter alia*, adapting the provisions of the Liability Convention.[262]

The actual lack of the application of the PP to environmental protection of outer space under the Liability Convention relies on a similar argument as the PPP in section 2.2, that is, the non-appropriation principle of art. II OST. This means that there is not liability for outer space environmental damages because the outer space does not belong to anybody; similarly, *Sandeepa* defends this position because none can be compensated by the outer space environmental degradation since it does not belong to anyone.[263] Ultimately, the only «environmental» provision that can be found under the Liability Convention is art. XXI which claims «the damage caused by a space object presents a large-scale danger to human life or seriously interferes with the living conditions of the population or the functioning of vital centres».[264] The term «living conditions of the population» refers to Earth environment; and the use of that term is similar to backward contamination on Earth from art. IX OST, i.e., again there is an anthropocentric vision under the Liability Convention, where only Earth's environment is protected from space objects but outer space environment *per se*;[265] in this vein, even though there is an application of the PP to Earth environment there is not for outer space environment.[266] Hence, if the damage does not affect the Earth, including, people, properties, environment, or space objects the Liability Conven-

258. UN. (1971). *Op, Cit*.Art.II.
259. UN. (1971). *Op, Cit*.Art.III.
260. Christol C.Q. (1980). *Op,Cit*.357-371.
261. UN. (1979). *Op, Cit*.Art.14.
262. Sandeepa Bhat, B. (2014). *Op, Cit*.338.
263. Sandeepa Bhat, B. (2014). *Op, Cit*.336-338.
264. UN. (1971). *Op, Cit*.Art.XXI.
265. Gupta, V. (2016). *Op, Cit*.30.
266. Cinelli, C., and Pogorzelska, K. (2013). *Op, Cit*.188-192. See also, Gupta, V. (2016). *Op, Cit*.30.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tion will not be valid to act against forward contamination, that is, space mining.[267]

3.2. The introduction of PP through art. III OST to the protection of outer space and celestial bodies from space mining activities

The application of PP to outer space and space mining activities outside art. IX OST can be challenging. The main legal instrument to create an effective and actual application of PP to the protection of outer space environment from space mining activities is the 1962 Declaration of Legal Principles of Outer Space.[268] This declaration builds a bridge between the PP, as part of IEL, and outer space law and it was accepted as CIL by all its signatories' States (except France), being the base, as pointed out by *Tronchetti*, to all further development of outer space law.[269] Regarding the mentioned bridge between PP, as part of IEL, and outer space law, Principle 4 of the Declaration states that «the activities of States in the exploration and use of outer space shall be carried on in accordance with international law».[270] Under this provision, the term «shall» manifests the obligation of States to use outer space according to International Law, this means that principle 4 is an open window to import the entire IEL regime to the protection of outer space environment from forward contamination, namely, the introduction of PP.[271]

Further development to this Declaration of Principles is the OST; similar to Principle 4 of the Declaration, art. III OST states that «States Parties to the Treaty shall carry on activities in the exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, in accordance with international law»[272]. The term «in accordance with international law» is the clause that represents the dynamic evolution of the outer space activity; and according to *Gairiseb*, through art. III OST, the whole application of international law is applicable to outer space activities, i.e., not only IEL provisions but also, for example, Security Council measures when the peace of outer space is at stake.[273] Finding an alterna-

---

267. DIEDERIKS-VERSCHOOR, I. (1987). Environmental Protection in Outer Space. *German Yearbook of International Law*,30,144-159. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?lname=&public=false&collection=journals&handle=hein.journals/gyil30&men_hide=false&men_tab=toc&kind=&page=144.147-151.

268. TRONCHETTI, F. (2009). *Op, Cit*.16-19.

269. TRONCHETTI, F. (2009). *Op, Cit*.16-19.

270. UNOOSA. (1962). *Op, Cit*.Principle.4.

271. GUPTA, V. (2016). *Op, Cit*.37-38.

272. UN. (1967). *Op, Cit*.Art.III.

273. GAIRISEB, A. (2018). Chapter 3. Intentional Destruction of Satellites in Relation to International Peace and Security. In A. Froehlich (Ed.), *A Fresh View on the Outer Space Treaty* (31-39). https://link-springer-com.ezproxy.uio.no/content/pdf/10.1007/978-3-319-70434-0.pdf.31-36.See SANDEEPA BHAT, B. (2014). *Op, Cit*.340-342.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tive application of the PP to the protection of outer space environment from space mining activities within–not outside–the OST is relevant, because the OST has the CIL status as recognised by UNCOPUOS;[274] this means that art .III OST is legally binding for all States, thus the adoption of the PP as part of IEL to space mining activities.[275]

Consequently, Principle 4 and art. III OST bring the entire application of IEL–PP to outer space, although the legal force of each IEL declaration, principle, or treaty, will be applied differently; there is a asymmetry on the application of IEL to outer space through art .III OST.[276] Considering this position, theories that understand the direct application of IEL–PP through art. IX OST, that is, protection of outer space environment from forward contamination carrying out mandatory PP measures, should be rejected.[277] These theories are based on, inter alia, the consistency of the art. IX OST, that is, if there is an actual protection of Earth environment with actual measures from backward contamination it is consistent that there has to be PP measures to outer space environment from forward contamination as well.[278] Nonetheless, the OST assumes the application of IEL – e.g., the PP through art. III OST based on Principle 4 Declaration to space mining–forward contamination. Art. IX OST does not attribute any effective application of the PP to protect outer space environment from space mining activities.[279]

Ultimately, COSPAR, UNCOPUOS and Inter-Agency Space Debris Coordination Committee («IADC») have been adopting PP measures under art. III OST.[280] Nevertheless, this application of the PP to forward contamination–space mining has adopted the form of guidelines, namely, soft–law due to the lack of consensus of the international legal status of the PP, although it has to be applied by the mandate of art. III OST.[281] For instance, COSPAR, in its Planetary Protection Guidelines 2017, established different PP measures depending on the planetary mission carried out by States, e.g., classification of celestial bodies and the type of activity that can be done there considering unknown consequences and potential risks for the space environment.[282] This shows the trend toward the application of the PP to defend the space environment through art. III OST.

274. UNCOPUOS. (2017). *Op, Cit*.

275. See SANDEEPA BHAT, B. (2014). *Op, Cit*.340-342. See also, SCOTT, H. (27th January, 2017). 50 years of the Outer Space Treaty. *ISSL*. https://iislweb.org/50-years-of-the-outer-space-treaty/

276. PAVESI, G. (2018). Chapter 2. Legal Consequences of Environmental Pollution in Outer Space. In A. FROEHLICH (Ed.), *A Fresh View on the Outer Space Treaty* (15-31). https://link-springer-com.ezproxy.uio.no/content/pdf/10.1007/978-3-319-70434-0.pdf.16-17-58.

277. STERNS, P. M., and TENNEN, L. I. (1995). *Op, Cit*.281-283.

278. LOSCH, A. (2020). *Op, Cit*.

279. GUPTA, V. (2016). *Op, Cit*.25-29 and BAKER, H. A. (1987). *Op, Cit*.163.

280. COSPAR. (2017). *Op, Cit*. See, UNOOSA. (2010).

281. SANDEEPA BHAT, B. (2014). *Op, Cit*.336-340.

282. COSPAR. (2017). *Op, Cit*.13-15.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3.3. Practical application of the precautionary principle to space mining activities on celestial bodies and the Moon

Space mining activities shall be carried out according to PP to avoid current Earth's problems in other celestial bodies.[283] For this reason, space mining activities shall face a particular PP application. This thesis proposes a practical application of the PP that any space mining activity shall fulfil, thus the safety requirement of the space mining operation is included as well as the environmental protection of the celestial body. The following application has been suggested by the selection of national space law, the corpus iuris spatialis and energy law. For this purpose, the application of the PP has been reflected according to three phases of a space mining mission, that is, 3.3.1. Pre-phase: licensing system and EIA. 3.3.2. Intermediate-phase: compliance and technical problems and 3.3.3. Post-phase: decommissioning space mining infrastructures.[284]

3.3.1. Pre-phase: licensing system and EIA.

Space mining activities need to be carried out under a licence system before they take place, that is, art.VI OST states that «States Parties to the Treaty shall bear international responsibility for national activities in outer space […] and for assuring that national activities are carried out in conformity with the provisions set forth in the present Treaty».[285] The second part of art.VI OST might adopt the PP, when it requires that States supervise and monitor the activities carried out in space by its nationals, i.e., this has been translated to the elaboration of licencing regimes, including the elaboration of EIAs.[286] The public authority might deny the licence to exploit and appropriate space resources for not fulfilling the PP, the elaboration of EIAs or any feasible requirement as *conditio sine qua non* to carry out space mining activities.[287] In this vein, the similarities of the Seabed in High Seas with outer space (see section 2.1), reinforce the application of EIAs in space mining activities.[288] Art.137.2 UNCLOS states that «resources [from seabed High Seas] may only be alienated in accordance with this Part and the rules, regulations and procedures of the [International Seabed] Authority»[289]. Pursuant to art.137.2 UNCLOS, ISA is the authority that regulates and govern the exploitation of seabed resources in High Seas; as such, these regulations have been translated into the Mining Code that harvests rules from ISA that have been including in the 27 contracts that have already signed, *inter*

283. IPCC. (2018). *Op, Cit*.
284. AMC. (n.d.). *Op, Cit*.
285. UN. (1967). *Op, Cit*.art.VI.
286. UNOOSA. (2004). *ST/SPACE/22*. https://www.unoosa.org/pdf/publications/st_space_22E.pdf.342
287. UNOOSA. (2004). *Op, Cit*.348-358.
288. Lodge. (n.d.). *Op, Cit*.
289. UNCLOS. (1981). *Op, Cit*.137.2.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

alia, mandatory application of EIAs and its approval by ISA, to explore and exploit resources from the seabed in High Seas[290].

In this line, the Hague International Space Resources Governance Working Group («The Working Group») has been developing a series of guidelines that all space mining activity should include.[291] The Working Group does not explicitly refer to the PP but it does implicitly include it, *inter alia*, «States and international organizations responsible for space resource activities shall adopt appropriate measures with the aim of avoiding and mitigating potentially harmful impact […] of celestial bodies […], harmful contamination of outer space».[292] In this sense, the Working Group considers forward contamination under the PP, and calls for the elaboration of an EIA to include all these measures under a «conformity assessment».[293]

The question whether EIAs and PP duty actually exist would lead to consider the current national legislations on space resources, in which it seems that this duty is implied rather than stated expressly. For instance, the Luxembourg Space Resources Act[294] sets an authorization/license system, i.e., art.2(2) states that «no person can explore or use space resources without holding a written mission authorisation from the minister or ministers in charge of the economy and space activities».[295] The literacy of art.2(2) means that space companies shall have an authorization from the Ministry of Economy to operate. The application of the PP follows this Act stating that «the ministers are in charge of the continuous supervision of the missions for which an authorisation has been granted».[296] Consequently, these two provisions fulfil art.VI of OST and the PP of environmental damages that companies could cause in outer space and celestial bodies. There are other national space cases, such as the UAE National Space Policy[297] that pursue a sustainable use and exploitation of space resources under the PP, i.e., «the stability and sustainability in space cannot be achieved without cooperation of all parties concerned»,[298] «assure […] efforts to address issues that affect

290. MILLER, A. K.,THOMPSON,K. F., JOHNSTON, P., and SANTILLO, D. (2018). An overview of Seabed Mining Including the Current State of Development, environmental Impacts, and Knowledge Gaps. *Frontiers in Marine Science*,4(518),1-24. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2017.00418/full. See, LODGE, M. (n.d.). *Op, Cit*. See also, ISA. (n.d.). *Explorations contracts*. https://www.isa.org.jm/exploration-contracts/

291. TheWorking Group. (2019). *Building Blocks for the Development of an International Framework on Space Resource Activities*. https://www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/rechtsgeleerdheid/instituut-voor-publiekrecht/lucht--en-ruimterecht/space-resources/bb-thissrwg--cover.pdf

292. TheWorkingGroup. (2019). *Op, Cit*.3-4.

293. TheWorkingGroup. (2019).*Op, Cit*.4.

294. JournalOfficiel. (2017). *Loi du 20 juillet 2017 sur l'exploration et l'utilisation des ressources de l'espace*. https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2017/07/20/a674/jo

295. JournalOfficiel. (2017). *Op, Cit*.Art.2(1).

296. JournalOfficiel. (2017). *Op, Cit*.Art.15.

297. Space.Gov.AE. (2016). *UAE, National Space Policy*. https://space.gov.ae/Documents/PublicationPDFFiles/UAE_National_Space_Policy_English.pdf

298. Space.Gov.AE. (2016). *Op, Cit*.31-32.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

the sustainability of space activities».[299] In furtherance of this space policy, the UAE Space Law has created a permit system to carry out space mining activities, including forward contamination, i.e., sustainable utilisation of space resources.[300] Ultimately, the States that have passed a space mining regulation have signed the Artemis Accords;[301] hence, they have committed themselves to the environmental provisions that Artemis Programme has regarding the uses of space resources including the PP, e.g., environmental plans for the exploitation space resources.[302]

3.3.2. Intermediate-Phase: compliance and technical problems.

Followed the approval of the EIA and the license to carry out space mining activities, the operator will have to comply with the requirements under those; however, while mining celestial bodies, the operator could not actually comply with the approved EIA and therefore license requirements causing environmental damages, but accidents can still occur, even though operators comply with them.[303] Yet, when the operator has contravened the EIA or the requirements under the granted license during the space mining activity, the public authority would punish the operators; for instance, art.15 of the Luxembourg Space Resources Act states that «the ministers are in charge of the continuous supervision of the missions for which an authorisation has been granted»;[304] under art.15 a public supervision/monitoring system is created which places strong public control over the space mining mission throughout all the stage of it, including this intermediate phase, that is, there is an application of the PP to space mining activities.[305]

The second problem under the intermediate phase is the technical problems and who should be responsible from them. Following the example of Luxembourg, art.16 states that «the operator that is granted an authorisation for a mission is fully responsible for any damage caused at the occasion of the mission, including at the occasion of all preparatory works and duties».[306] The term of «damage» shall include damages to space environment; the basis for this relies on the purpose of the second part of art.16, that is, the company will be interested in elaborating an EIA and risk assessment so all the expected environmental damages would be addressed and covered by insurances.[307] Ultimately, if the

299. Space.Gov.AE. (2016). *Op, Cit*.25-27.
300. MELISSA, M. (25th February, 2020). *Op, Cit*.
301. DEPLANO, R. (2021). *Op, Cit*.799-819.
302. NASA. (2020).*Op, Cit*. 56-74.
303. BJØRNEBYE, H., and BANET, C. (2019). *Op, Cit*.98-124.
304. JournalOfficiel. (2017). *Op, Cit*.Art.15.
305. UN. (1967). *Op, Cit*.Art.VI.
306. JournalOfficiel. (2017). *Op, Cit*.Art.16.
307. EPA. (n.d.). *Risk Assessment*. https://www.epa.gov/risk/about-risk-assessment

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

actual damage happened during this intermediate phase, the company shall apply the PP measures in the first phase.[308]

3.3.3. Post-Phase: decommissioning space mining infrastructures

The application of the PP to space mining activities shall include the decommission of the space mining infrastructure to safeguard the outer space environment; a decommissioning plan might include the removal of all space mining infrastructures or leave them for the use of other operators.[309] For instance, the Norwegian Petroleum Act («PA»)[310] Section 5-1 states that «the licensee shall submit a decommissioning plan to the Ministry before a license […] expires or is surrendered, or the use of a facility is terminated permanently. The plan shall contain proposals for continued production or shutdown of production and disposal of facilities».[311] Under section 5-1, there is an obligation «shall» to remove the infrastructures or continue with the activity before the license expires.[312] A joint interpretation with art. II OST makes it possible to construct mining infrastructures on celestial bodies and to carry out both types of decommissioning plans. Art. II OST states that neither the Moon nor celestial bodies can be appropriated «by means of use or occupation, or by any other means».[313] Although, the term «by any other means» include any «permanent» infrastructures by the same operator, as *Gorove* has interpreted, if the occupation (space mining infrastructure) is designed to be removed (temporary use of the infrastructure) or being used by different operators it will not violate art. II–this is based also on art. I OST and the democratisation of outer space.[314]

The argument of considering decommissioning plans before the license expired relies on the environmental damages for the mined celestial body that could cause to stop the process of mining without any plan, e.g., leak damages, inoperability of other activities in the area, explosions.[315] Artemis Programme has related provisions to the management of space mining infrastructures, i.e., «NASA, U.S. industry, and our global partners will establish the infrastructure, systems, and robotic missions that can enable a sustained lunar surface presence […] together-along with supporting infrastructure such as waste disposal and storage planning – these elements comprise a sustained capability on the Moon

308. EU Parliament and Council. (2014). *Directive 2011/92/EU*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02011L0092-20140515&from=EN.2-5.

309. BJØRNEBYE, H., and BANET, C. (2019). *Op, Cit*.96-117.

310. NPD. (1996). *Act 29 November 1996 No. 72 relating to Petroleum activities*. https://www.npd.no/en/regulations/acts/act-29-november-1996-no2.-72-relating-to-petroleum-activities/

311. NPD. (1996). *Op, Cit*.Section.5-1.

312. BJØRNEBYE, H., and BANET, C. (2019). *Op, Cit*.96-124.

313. UN. (1967). *Op, Cit*.Art.II.

314. GOROVE, S. (1969). Interpreting Article II of the Outer Space Treaty. *Fordham Law Review*, 3(37), 349-354. https://ir.lawnet.fordham.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1966&context=flr.352-353.

315. BJØRNEBYE, H., and BANET, C. (2019). *Op, Cit*.96-118.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

[…] under Artemis Accords, NASA and partner nations will agree to act in a manner that is consistent with the principles reflected in the Space Debris Mitigation Guidelines of [UNCOPUOS]».[316] Under this provision, Artemis Programme underlines the application of the PP to all the infrastructures and activities on celestial bodies, what it includes to have a plan for waste, debris and efficient use of space mining infrastructures.[317] Nevertheless, there must be further development on the space mining activities to appreciate the environmental impact of the infrastructures.

3.4. Concluding remarks

This Chapter proves that there is a deficit of legal regulation on the actual and direct protection of outer space environment from forward contamination under the *corpus iuris spatialis*. Although there are some indirect precautionary provisions that control the use of the outer space environment, the environmental protection through the PP under art. IX OST, which is the «environmental» provision of outer space, only refers to backward contamination, leaving out the actual protection of the outer space environment. The MA establishes a strong application of the PP to outer space environment, but it has a limited legal force. Meanwhile, the Liability Convention adopts the same anthropocentric vision as art. IX OST of the outer space environment, not providing any environmental protection against space mining activities. The absence of direct protection of the outer space environment has led to create a bridge between PP, as part of IEL, and space law through art. III OST. A practical application of the PP to space mining has been analysed using national space laws, energy law, and the OST. This innovative application of the PP considers the relevance of the mandatory application of EIAs, through a license regime, a monitoring system when space mining missions are carried out, a compliance system, and decommissioning plans so the space mining infrastructure is not abandoned causing environmental pollution on celestial bodies.

4. CONCLUSION

The utilisation of space resources rises environmental concerns in regards of environmental degradation of celestial bodies and the need to find legal solutions to tackle this problem, that is, whether outer space is actually protected against space mining (forward contamination) and the use of PP, as part of IEL, to provide an effective and actual legal solution to it. The following conclusions have been found:

316. NASA. (2020). *Op, Cit*.26-73.
317. DEPLANO, R. (2021). *Op, Cit*.803.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

FIRST.- The international legal status of PP remains unclear. While WTO or the ICJ does not admit the CIL status, other organisations, ITLOS, EC, CJEU recognise this principle as such. It is relevant to adopt the interpretation of the PP adopted by ITLOS due to the similarities between High Seas (UNCLOS) and outer space (OST). Either way, the PP complements the OST, guiding space mining activities in outer space. This perspective has been adopted by, *inter alia*, the Artemis Programme when it creates a mandatory sustainable exploitation of resources, and Luxembourg when creates a licencing regime to utilise space resources.

SECOND.- The PP is a *potentially* effective tool to protect the outer space environment. This is because of the own nature and characteristics of space whose fragility represents the uncertainty of the adverse consequences of space mining activities; and the lack of specific scientific knowledge justify the application of PP as an *ex ante* measure to avoid forward contamination of outer space.

THIRD.- Depending on the celestial body, adjustments to the applications of the content of the PP have been made so it can be entirely effective to the protection of the outer space environment depending on the celestial body in focus. Making some adjustments provides the opportunity to acquire a stricter or more flexible application of the PP to space mining activities.

FOURTH.- Art. IX OST does not provide an actual environmental protection to outer space from space mining under PP. It has been found that art. IX OST takes an anthropocentric vision of the protection of space environment, in which space can only be protected if there is backward contamination to Earth. The Liability Convention and MA are not valid legal instruments to protect outer space environment from space mining activities, as well. Liability Convention do not contain a specific environmental provision of outer space, but only Earth's ecosystem when accidents happens either in space or in the Earth. The MA includes a strong application of the PP to the Moon and other celestial bodies, but it has limited legal force because the low number of ratifications.

FIFTH.- The lack of an actual environmental protection under art. IX OST has led to find an alternative legal solution that builds a bridge between PP, as part of IEL and outer space. This has been reached under Principle 4 of the Declaration of Legal Principles Governing Outer Space and art. III OST. These two provisions state that activities in outer space shall be carried out according to international law, so the entire IEL regime, namely, PP, can be applied to space mining activities.

SIXTH.- The practical application of PP to space mining activities has been based on different branches of law such as Energy Law, National Space Law and the *corpus iuris spatialis*. This novel perspective shows how the PP can be feasibly applicable to space mining missions to protect outer space environment, more concretely celestial bodies, through the creation of decommissioning plans of space mining infrastructures, supervising duties and monitoring activities by States over its nationals and companies, etc.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

SEVENTH.- The way forward. The international legality of the exploitation and appropriation of space resources remains unclear under art. II OST. There is no international legal framework that attempts to cover this loophole and all the legal consequences that brings, e.g., environmental protection of outer space. Furthermore, the absence of an international space authority with binding powers that governs the utilisation of space resources has been observed. In the same vein, there is also not an international space court that deals with space resources disputes and that will face several law cases related to, *inter alia*, definition of zones of exploitation of resources.

All these legal aspects would have a direct impact on the vision of the application of the PP through IEL to space mining, and its compliance. The way forward shall be led by the creation of a legally binding international agreement that either contains only environmental provisions of space mining activities based on the PP or a review of the *corpus iuris spatialis* trying to update it. Nevertheless, there is no intentions to create such agreements, i.e., the OST was created in 1967 since then it has not been updated. Meanwhile, the only feasible option is to apply IEL, including the PP to space mining activities through art. III OST. This is a solution that will acquire further legal development when the first space mining missions will become real as well as their impact on celestial bodies. As an alternative way forward, since there is little political appetite for a legally binding treaty, an authoritative judgment from an international court like the ICJ could further elaborates upon the application of IEL principles to space, particularly, PP.

5. BIBLIOGRAPHY

BJØRNEBYE, H., and BANET, C. (2019). Chapter 4. Licensing regime: Norway. In E.G. PEREIRA and H. BJØRNEBYE (Eds.)*, Regulating Offshore Petroleum Resources* (96-126). https://www-elgaronline-com.ezproxy.uio.no/view/edcoll/9781785368905/9781785368905.00010.xml

BRUNNÉE, J. (2009). Part II. Ocean and environmental regime-building: global perspectives. The Stockholm Declaration and the Structure and Processes of International Environmental Law. In A. CHIRCOP, T. MCDORMAN, and S. ROLSTON (Eds.), *The Future of Ocean Regime-Building* (41-63). https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/14236

DE SADELEER, N. (2020). 3.The Precautionary Principle. In Oxford University Press (Ed.), *Environmental Principles: From Political Slogans to Legal Rules* (136-361). https://oxford-universitypressscholarship-com.ezproxy.uio.no/view/10.1093/oso/9780198844358.001.0001/oso-9780198844358

FITZMAURICE, M. (2018). Chapter 6. The Practical Working on the Law of Treaties. In, M. D. Evans (Ed.), *International Law* (89-118).Oxford

FOSTER, C. E. (2011). Chapter 6. Reversing the burden of proof to give effect to the precautionary principle. In Cambridge University Press (Ed.), *Science and the Precautionary Principle in International Courts and Tribunals* (240-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

278). https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/services/aop-cambridge-core/content/view/1A03BC71CE3A0D1284967980ACFDA78A/9780511973680c6_p240-278_CBO.pdf/reversing_the_burden_of_proof_to_give_effect_to_the_precautionary_principle.pdf

FROEHLICH, A. (2018). *Overview*. In ESPI (Ed.), *Space Resource Utilization: A View from an Emerging Space Faring Nation* (3-10). https://link-springer-com.ezproxy.uio.no/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-66969-4.pdf

GAIRISEB, A. (2018). Chapter 3. Intentional Destruction of Satellites in Relation to International Peace and Security. In A. Froehlich (Ed.), *A Fresh View on the Outer Space Treaty* (31-39). https://link-springer-com.ezproxy.uio.no/content/pdf/10.1007/978-3-319-70434-0.pdf

JAECKEL, A. L. (2017). Chapter 6. Implementing the Precautionary Principle: Protective Measures. In R. CHURCHILL and A. OUDE ELFERINK (Eds.), *The International Seabed Authority and the Precautionary Principle* (191-227). https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/33967

JAKHU, R. S, PELTO, J. N and NYAMPONG, Y. O. (2017). Chapter I. Introduction. In S. Madry (Ed.), *Space Mining and Its Regulation* (1-9).https://link-springer-com.ezproxy.uio.no/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-39246-2.pdf

MASSON-ZWAAN, T. L., and HOBE, S. (2010). Chapter X. Rights and Obligations of States. In T. L. MASSON-ZWAAN., and S. HOBE (Eds.), *The Law of Outer Space* (105-113). https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/18848

MCCONVILLE, M., and CHUI, W. H. (2017). Introduction and Overview. In, M. MCCONVILLE and W. H. CHUI (Eds.), *Research Methods for Law* (1-18). https://edinburghuniversitypress.com/pub/media/resources/9781474404259_Research_Methods_for_Law_-_Introduction_and_Overview.pdf

PAVESI, G. (2018). Chapter 2. Legal Consequences of Environmental Pollution in Outer Space. In A. FROEHLICH (Ed.), *A Fresh View on the Outer Space Treaty* (15-31). https://link-springer-com.ezproxy.uio.no/content/pdf/10.1007/978-3-319-70434-0.pdf

ROBERTS, A and SIVAKUMARAN, S. (2018). Chapter 4. The theory and reality of the sources of international law. In, M. D. EVANS (Ed.), *International Law* (89-118).Oxford.

SANDS, P., and PEEL, J. (2018). Chapter 6. General Principles and Rules. In P. SANDS, J. PEEL, A. FABRA and R. MACKENZIE (Eds.), *Principles of International Environmental Law*, (197-251).Cambridge University Press.

SCHRAGE, W. (2007). Chapter 2. The Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context. In C. J, BASTMEIJER and T. KOIVURIVA, *Theory and Practice of Transboundary Environmental Impact Assessment* (27-51).https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/13066

TRONCHETTI, F. (2009). Chapter 2. The Outer Space Treaty, the Moon Agreement and the 1996 Declaration on Space Benefits. In F.G. Von der Dunk (Ed), *The Exploitation of Natural Resources of the Moon and Other Celestial Bodies* (9-85). https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/16685

TRONCHETTI, F. (2009). Chapter 6. Elements of a legal regime to govern the commercial exploitation of extraterrestrial resources. In F.G. Von der Dunk (Ed),

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

The Exploitation of Natural Resources of the Moon and Other Celestial Bodies (233-287). https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/16685

VIÑUALES, J. E. (2015). Chapter I. The Rio Declaration on Environment and Development. In J. E VIÑUALES (Ed.), *The Rio Declaration on Environment and Development A Commentary* (1-65). https://opil-ouplaw-com.ezproxy.uio.no/view/10.1093/law/9780199686773.001.0001/law-9780199686773-chapter-1

ZANDER, J. (2010). Chapter 2. Risk and uncertainty: basic concepts and tools for the application of the precautionary principle. In Cambridge (Ed.), *The Application of the Precautionary Principle in Practice* (8-32). https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/services/aop-cambridge-core/content/view/9EC6879B6C7E329C27475727FD256627/9780511779862c2_p8-32_CBO.pdf/risk_and_uncertainty_basic_concepts_and_tools_for_the_application_of_the_precautionary_principle.pdf

ZANDER, J. (2010). Chapter 3. The precautionary principle in international law. In Cambridge University Press (Ed.), *The Application of the Precautionary Principle in Practice: Comparative Dimensions* (33-75). https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/services/aop-cambridge-core/content/view/2A2EBAF5341732E7EA6CCB62737ED795/9780511779862c3_p33-75_CBO.pdf/the-precautionary-principle-in-international-law.pdf

ZANDER, J. (2010). Chapter 8. Conclusions. In Cambridge (Ed.), *The Application of the Precautionary Principle in Practice* (327-348). https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/services/aop-cambridge-core/content/view/631BCF246AAFCC3A4C16F6F65071B5EF/9780511779862c8_p327-348_CBO.pdf/conclusions.pdf

5.1. Law Cases

— AB-WTO. (1998). *EC Measures Concerning Meat and Meat Product (Hormones)*. https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=q:/WT/DS/26ABR-00.pdf&Open=True

— AB-WTO. (1994). *United States – Import Prohibition of Certain Shrimp and Shrimp Products*. https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/58abr.pdf

— CCC. (2020). *Greenpeace Mexico v. Ministry of Energy and Others (on the National Electric System policies)*. http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/wp-content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2020/20201117_Amparo-No.-1042020_judgment-1.pdf

— CCC. (2019). *Milieudefense et al. v. Royal Dutch Shell plc. 2019*. http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/wp-content/uploads/sites/16/non-us-case-documents/2021/20210526_8918_judgment-2.pdf

— CCC. (2015). *Urgenda Foundation v. State of the Netherlands*. http://climatecasechart.com/climate-change-litigation/non-us-case/urgenda-foundation-v-kingdom-of-the-netherlands/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— CJEU. (2010). *Judgment of the Court (Second Chamber) in Case C-77/09*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:62009CJ0077&from=EN
— CJEU. (2007). *Judgment of the Court (Second Chamber) in Case T-229/04*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:62004TJ0229_SUM&from=SK
— CJEU. (1999). *Judgment of the Court (Fifth Chamber) in Case C-293/97*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:61997CJ0293&from=EN
— ERDC. (2001). Cons Council of SA v. Dac & Tuna Boat Owners Assoc, No 2, (16th December 1999). http://www9.austlii.edu.au/cgi-bin/viewdoc/au/cases/sa/SAERDC/1999/86.html
— ICJ. (2010). *Case Concerning Pulp Mills on the River Uruguay (Argentina v. Uruguay)*. https://www.icj-cij.org/public/files/case-related/135/135-20100420-JUD-01-00-EN.pdf
— ICJ. (2010).*Separate Opinion Of Judge Greenwood*. https://www.icj-cij.org/public/files/case-related/135/135-20100420-JUD-01-06-EN.pdf
— ICJ. (2009). *Maritime Delimitation in the Black Sea (Romania v. Ukraine)*. https://www.icj-cij.org/public/files/case-related/132/132-20090203-JUD-01-00-EN.pdf
— ICJ. (1984). *Military and Paramilitary Activities in and against Nicaragua (Nicaragua v. United States of America)*. https://www.icj-cij.org/public/files/case-related/70/070-19841126-JUD-01-00-EN.pdf
— ICJ. (1997). *Case Concerning the Gabcikovo-Nagymaros Project (Hungary/Slovakia)*. https://www.icj-cij.org/public/files/case-related/92/092-19970925-JUD-01-00-EN.pdf
— ICJ. (1996). *Legality of the Threat or Use of Nuclear Weapons, Advisory Opinion of 8 July 1996*. https://www.icj-cij.org/public/files/case-related/95/095-19960708-ADV-01-00-EN.pdf
— ICJ. (1974). *Nuclear Tests (Australia v. France) Judgment–Opinion Judge Castro*. http://www.worldcourts.com/icj/eng/decisions/1974.12.20_nuclear_tests1.htm.
— ITLOS. (2015). *Request for an Advisory Opinion Submitted by the Sub-Regional Fisheries Commission (SRFC) (Request for Advisory Opinion Submitted to the Tribunal)*. https://www.itlos.org/fileadmin/itlos/documents/cases/case_no.21/advisory_opinion_published/2015_21-advop-E.pdf
— ITLOS. (2011). *Advisory Opinion of Responsibilities and Obligations of States Sponsoring Persons and Entities with Respect to Activities in the Area*. https://www.itlos.org/fileadmin/itlos/documents/cases/case_no_17/17_adv_op_010211_en.pdf
— ITLOS. (2003). *Case Concerning Land Reclamation by Singapore in and around the Straits of Johor (Malaysia v. Singapore), Provisional Measures*. https://www.itlos.org/fileadmin/itlos/documents/cases/case_no_12/12_order_081003_en.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— ITLOS. (2001). *The MOX Plant Case (Ireland v. United Kingdom), Provisional Measures*. https://www.itlos.org/fileadmin/itlos/documents/cases/case_no_10/published/C10-O-3_dec_01.pdf
— ITLOS. (1999).*Southern Bluefin Tuna cases (New Zealand v. Japan; Australia v. Japan)*. https://www.itlos.org/fileadmin/itlos/documents/cases/case_no_3_4/published/C34-O-27_aug_99.pdf
— PCA. (2005). *Award of the Arbitral Tribunal regarding the Iron Rhine Railway between the Kingdom of Belgium and the Kingdom of The Netherlands*. https://pcacases.com/web/sendAttach/477
— WTO. (1991). *Mexico etc versus US:'Tuna /Dolphin'*. https://www.wto.org/english/tratop_e/envir_e/edis04_e.htm

5.2. Journal Articles, Conferences, Reports-Documents

AMBRUS, M. (2012). The Precautionary Principle and a Fair Allocation of the Burden of the Proof in International Environmental Law. *RECIEL*, 21(3), 259-270. https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.uio.no/doi/pdfdirect/10.1111/reel.12001.x

BAKER, H. A. (1987). Protection of the Outer Space Environment: History and Analysis of Article IX of the Outer Space Treaty. *Annals of Air and Space Law*, 12, 143-174. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?lname=&public=false&collection=crasl&handle=hein.crasl/nairspl0012&men_hide=false&men_tab=toc&kind=&page=143

BOYLE, A. (1999). Some Reflections on the Relationship of Treaties and Soft Law. *International and Comparative Law Quarterly*, 28(4),901-913. https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/services/aop-cambridge-core/content/view/4014004FC3F86A95D8B1FDB2E2291112/S0020589300063739a.pdf/some-reflections-on-the-relationship-of-treaties-and-soft-law.pdf

BRUNNÉE, J. and HEY, E. (2021). Judicial Contributions to the Development of International Environmental Law: Refining the Duty to Cooperate in Environmental Harm Prevention. *Yearbook of International Environmental Law*, 30(1), 45-53. https://academic.oup.com/yielaw/article/30/1/45/6323749?login=true

CAMPBELL, M. (2005). The principle of systemic integration and article 31(3)(C) of the Vienna Convention. *The International and Comparative Law Quarterly*, 54(2), 279-319. https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/services/aop-cambridge-core/content/view/A7F69D6EF3F577F64D512BFC870C68C4/S0020589300068457a.pdf/div-class-title-the-principle-of-systemic-integration-and-article-31-3-c-of-the-vienna-convention-div.pdf

CHRISTOL C. Q. (1980). International Liability for Damage Caused by Space Objects. *The American Journal of International Law*, 74(2), 346-371. https://www-jstor-org.ezproxy.uio.no/stable/pdf/2201505.pdf?refreqid=excelsior%3A3957878403dacac947a38f802d88dacc&ab_segments=&origin=

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

CINELLI, C., and POGORZELSKA, K. (2013). The Current International Legal Setting for the Protection of the Outer Space Environment: The Precautionary Principle *Avant La Lettre*. *RECIEL*, 22(2),186-201. https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.uio.no/doi/pdfdirect/10.1111/reel.12026

CONLEY, C. A., and RUMMEL, J. D. (2010). Planetary protection for human exploration of Mars. *Acta Astronautica*, 66(5-6), 792-797. https://bit.ly/3Fhi0Pb

COSPAR. (2019). *The COSPAR Panel on Planetary Protection Role, Structure and Activities*. https://cosparhq.cnes.fr/assets/uploads/2019/07/PPP_SRT-Article_Role-Structure_Aug-2019.pdf

CRAIK, N. (2019). The Duty to Cooperate in International Environmental Law: Constraining State Discretion through Due Respect. *Yearbook of International Environmental Law*, 30(1), 22-44. https://academic.oup.com/yielaw/article/30/1/22/6054286?login=true

DEPLANO, R. (2021). The Artemis Accords: evolution or revolution in international space law? *International and Comparative Law Quarterly*, 70(3),799-819. https://www.cambridge.org/core/journals/international-and-comparative-law-quarterly/article/artemis-accords-evolution-or-revolution-in-international-space-law/DC08E6D42F7D5A971067E6A1BA442DF1

DIEDERIKS-VERSCHOOR, I. (1987). Environmental Protection in Outer Space. *German Yearbook of International Law*,30,144-159. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?lname=&public=false&collection=journals&handle=hein.journals/gyil30&men_hide=false&men_tab=toc&kind=&page=144

DINNEEN, N. (2013). Precautionary discourse: Thinking through the distinction between the precautionary principle and the precautionary approach in theory and practice. *Politics and the Life Sciences*,32(1),2-21. https://www.cambridge.org/core/journals/politics-and-the-life-sciences/article/precautionary-discourse-thinking-through-the-distinction-between-the-precautionary-principle-and-the-precautionary-approach-in-theory-and-practice/E162DF91ECD11594188F4FF3254E9449

DUKE, M. D. (n.d.). *Space Resources – Colorado School of Mines*. https://history.nasa.gov/DPT/Technology Priorities Recommendations/Space Resources DPT Boulder 00.pdf

DURDA, D. D. (2006). Mining-Earth Asteroids. *Ad Astra*,18(2),32-33. https://space.nss.org/mining-near-earth-asteroids-durda/

EC. (2012). *Cooperation with National Judges and Prosecutors in the Field of EU Environmental Law – Principles of EU Environmental Law – The Preventive and Precautionary Principle*. https://ec.europa.eu/environment/legal/law/pdf/principles/9 Preventive and Precautionary Principles_revised.pdf

EEA. (2020). Does the polluter pays? *EEA – Signals 2020*, 2020, 1-6. https://www.eea.europa.eu/downloads/83bd0fab495d41b5ac2d962bcd3e8443/1621245336/interview-does-the-polluter-pay.pdf

EDITORIAL. (2019). Sustainable space mining. *Nature Astronomy*, 3 (2019),465. https://www.nature.com/articles/s41550-019-0827-7.pdf

EKWEOZOH, I.C. (2013). *Rethinking State Responsibility in International Space «Environmental» Law: A Case for Collective Responsibility for Space Debris*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Prevention [Master's Thesis]. McGill University. https://escholarship.mcgill.ca/downloads/n009w560v

ESPI. (2022). ESPI Insights: Space Sector Watch. *The Global Space Activity Monitor*, 24 (February-2022), 1-17. https://espi.or.at/publications/espinsights

FOSTER, C. E. (2012). International Adjudication: Standard of Review and Burden of Proof: Australia-Apples and Whaling in the Antarctic. *SSRN*, 2012, 1-17. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2047596

GOROVE, S. (1969). Interpreting Article II of the Outer Space Treaty. *Fordham Law Review*, 3(37), 349-354. https://ir.lawnet.fordham.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1966&context=flr

GULLET, W. (2013). Environmental Impact Assessment and the Precautionary Principle: Legislating Caution in Environmental Protection. *Australian Journal of Environmental Management*, 5 (3), 146-158.https://www-tandfonline-com.ezproxy.uio.no/doi/pdf/10.1080/14486563.1998.10648411?needAccess=true.146-148

GUPTA, V. (2016). Critique of the International Law on Protection of the Outer Space Environment. *Astropolitics*, 14(1), 20-43. https://www-tandfonline-com.ezproxy.uio.no/doi/pdf/10.1080/14777622.2016.1148462?needAccess=true

GUTZMAN, J. (2019). Times of War: Article VI of the Outer Space Treaty and the Law of Neutrality. *The Air Force Law Review,* 80 (2019), 87-149. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?lname=&public=false&collection=journals&handle=hein.journals/airfor80&men_hide=false&men_tab=toc&kind=&page=87

HOBE, S. (2006). Session. 4. The Adequacy of the Current Legal and Regulatory Framework? *McGill*, session 4, 204-242. https://www.mcgill.ca/iasl/files/iasl/Moon-Proceedings-Part_4_2006.pdf

HOE, L. I., UMAR, R., and KAMARUDIN, M. K. A. (2018). Article III of the 1967 Outer Space Treaty: A Critical Analysis. *International Journal Of Academic Research in Business And Social Science*, 8(5),326-338. https://hrmars.com/papers_submitted/4106/article-iii-of-the-1967-outer-space-treaty-a-critical-analysis.pdf

HOFFSTADT, B. M. (1994). Moving the Heavens: Lunar mining and the common heritage of mankind in the moon treaty. *UCLA Law Review*, 42(2), 575-622. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?collection=journals&handle=hein.journals/uclalr42&id=588&men_tab=srchresults

ILA. (2014). *ILA Study Group on Due Diligence in International Law*. https://olympereseauinternational.files.wordpress.com/2015/07/due_diligence_-_first_report_2014.pdf

ISHOLA, R. F., FADIPE, O., and TAIWO, O. C. (2021). Legal Enforceability of International Space Laws: An Appraisal of 1967 Outer Space Treaty. *Liebert*,9(1),33-37. https://www.liebertpub.com/doi/pdfplus/10.1089/space.2020.0038

JARVIE, M. E. (2011). Brundtland Report. *Encyclopaedia Britannica Online*, 02-07(2020). https://academic-eb-com.ezproxy.uio.no/levels/collegiate/article/Brundtland-Report/607198

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

KLAFEHN, R. (2020). Burning down the House: Do Brazil's Forest Management Policies Violate the No-Harm Rule under the CBD and Customary International Law?. *American University International Law Review*, 35(4), 941-996. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?lname=&public=false&collection=journals&handle=hein.journals/amuilr35&men_hide=false&men_tab=toc&kind=&page=941

LARSEN, P. B. (2006). Application of the Precautionary Principle to the Moon. *Journal of Air Law and Commerce*, 71(2), 295-306. https://scholar.smu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1104&context=jalc&httpsredir=1&referer=

LARSEN, P. B. (2021). Is There a Legal Path to Commercial Mining on the Moon? *University of Pittsburgh Law Review*, 83(1), 1-50. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?lname=&public=false&collection=journals&handle=hein.journals/upitt83&men_hide=false&men_tab=toc&kind=&page=1

LEFEBER, R. (2016). Relaunching the Moon Agreement. *Air and Space Law*, 41(1), 41-48. https://kluwerlawonline-com.ezproxy.uio.no/JournalArticle/Air+and+Space+Law/41.1/AILA2016004

LÓPEZ MARCOS, L. A. (2020). La minería del espacio ultraterrestre, un futuro lleno de posibilidades. *Editorial Jurídica SEPÍN*, October (2020),1-4. https://www.sepin.es/cronus4plus/documento/VerDoc.asp?dist=21&referencia=SP%2FDOCT%2F106902&cod=0JP1vl0mp0Ha1dG1jR0Fa1%3DP0H60Fk17U00%2D0Fa1AZ1ia0Ha18%2D0F%400Fa1IA1St0G%5F1Mp1DU0FF18z2A10GA1C01SG0E%5F0ya0Va09Q07p1S40Cq0051Dv0CK1bf0Gi07G0QD1zO0AV0NG1Sf

LOSCH, A. (2020). Planetary sustainability collection. *Global Sustainability*,3(2020),1-3. https://www-cambridge-org.ezproxy.uio.no/core/journals/global-sustainability/article/planetary-sustainability-collection/EB9D04E5D92E68B955770E45C4A6B00A

MAKOTO, A., SAIDANI, M., and TOLLU, H. (2018). Exploring Potential Environmental Benefits of Asteroid Mining [Conferences].69th International Astronautical Congress 2018,Oct 2018, Bremen, Germany. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01910090/document

MALINOWSKI, B. (2019). On the legality of the appropriation of space resources. *Proceedings of the SPIE*,11176(2019),1-8. http://koral.ise.pw.edu.pl/~rrom/SPIE/SPIE11176-Wilga2019/source/5-astro space/240-malinowski.pdf

MCINTYRE, O. (2010). The Proceduralization and Growing Maturity of International Water Law: Case concerning pulp Mills on the river Uruguay (Argentina v. Uruguay). *Journal of Environmental Law*, 22(3), 475-497. https://www.researchgate.net/publication/259975377_The_Proceduralization_and_Growing_Maturity_of_International_Water_Law_Case_Concerning_Pulp_Mills_on_the_River_Uruguay_Argentina_v_Uruguay

MILIEU. (2011). *Considerations on the application of the Precautionary Principle in the chemicals sector*. https://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/pdf/publications/final_report_pp.pdf

MILLER, A. K., THOMPSON, K. F., JOHNSTON, P., and SANTILLO, D. (2018). An overview of Seabed Mining Including the Current State of Development, environ-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

mental Impacts, and Knowledge Gaps. *Frontiers in Marine Science*,4(518),1-24. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2017.00418/full

MOSTESHAR, S. (2019). Space Law and Weapons in Space. *Oxford Research Encyclopedia of Planetary Science*, 23 May (2019), 1-22. https://oxfordre.com/planetaryscience/view/10.1093/acrefore/9780190647926.001.0001/acrefore-9780190647926-e-74

OECD. (2008). *The Polluter Pays Principle. Definition, Analysis, Implementation*. https://www-oecd-ilibrary-org.ezproxy.uio.no/docserver/9789264044845-en.pdf?expires=1646670981&id=id&accname=ocid195785&checksum=B5CEC2D6752DC1F2190B3D6A6277CB80

PERSHING, A. D. (2019). Interpreting the Outer Space Treaty's Non-Appropriation Principle: Customary International Law from 1967 to Today. *Yale Journal of International Law*,44(1), 149-[xiv]. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?collection=journals&handle=hein.journals/yjil44&id=160&men_tab=srchresults

RASHBROOKE, G. (2004). The International Tribunal for the Law of the Sea: A Forum for the Development of Principles of International Environmental Law. *The International Journal of Marine and Coastal Law*,19(4), 515-536. https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/journals/estu/19/4/article-p515_5.xml

ROBINSON, C. J. (2020). Changing Responsibility for a Changing Environment: Revaluating the Traditional Interpretation of Article VI of the Outer Space Treaty in Light of Private Industry. *University of Bologna Law Review*, 5(1), 1-27. https://bolognalawreview.unibo.it/article/view/10654/10597

SANDEEPA BHAT, B. (2014). Application of Environmental Law Principles for the Protection of the Outer Space Environment: A feasibility Study. *Annals of Air and Space Law*, 39(2014), 323-354. https://heinonline-org.ezproxy.uio.no/HOL/Page?lname=&public=false&collection=crasl&handle=hein.crasl/nairspl0046&men_hide=false&men_tab=toc&kind=&page=323

STERNS, P. M., and TENNEN, L. I. (1995). Legal Aspects of Planetary Protection for Mars Missions. *Advances in Space Research*, 15(3), 281-284. https://www-sciencedirect-com.ezproxy.uio.no/science/article/pii/S0273117799800982

STEVENS, M. (2002). The Precautionary Principle in the International Arena. *Sustainable Development Law & Policy*, 2(7), 13-15. https://digitalcommons.wcl.american.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1278&context=sdlp

STUBBE, P. (2018). 3. Obligations of Space Debris Mitigation. In F.G, Von der Dunk (Ed.), *State Accountability for Space Debris* (145-168). Brill Nijhoff. https://brill-com.ezproxy.uio.no/view/title/32925

THEWORKINGGROUP. (2019). *Building Blocks for the Development of an International Framework on Space Resource Activities*. https://www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/rechtsgeleerdheid/instituut-voor-publiekrecht/lucht--en-ruimterecht/space-resources/bb-thissrwg--cover.pdf

TROUWBORST, A. (2009). Prevention, Precaution, Logic and Law: The Relationship between the Precautionary Principle and the Preventative Principle in International Law and Associated Questions. *Erasmus Law Review*, 2(2), 105-127. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1498430

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

VISHAKHA, G. (2016). Critique of the International Law on Protection of the Outer Space Environment. Astropolitics, 14 (1), 20-43. https://www-tandfonline-com.ezproxy.uio.no/doi/full/10.1080/14777622.2016.1148462

VOIGT, C. (2020). *Permanent Sovereignty over Natural Resources – Prohibition of Transboundary Harm*. https://uio.instructure.com/courses/27108/files/858712?module_item_id=313295

VOIGT, C. (2020). *Chapter 3. Sovereignty over Natural Resources 2*. https://uio.instructure.com/courses/27108/files/858712?module_item_id=313295

VOIGT, C. (2020). *History and (some) Principles of IEL*. https://uio.instructure.com/courses/27108/files/846575?module_item_id=307812

WRENCH, J. G. (2019). Non-Appropriation, No Problem: The Outer Space Treaty Is Ready for Asteroid Mining. *Case Western Reserve Journal of International Law*, 59(1),437-462. https://scholarlycommons.law.case.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2546&context=jil

ZILOV, E. A. (2013). Water resources and the sustainable development of humankind: International cooperation in the rational use of freshwater-lake resources: Conclusions from materials of foreign Studies. *Water resources*, 40(1), 84-95. https://link-springer-com.ezproxy.uio.no/content/pdf/10.1134/S0097807812030116.pdf

5.2. Press articles

BACHMAN, J. (13th July, 2021). New Space Race Shoots for Moon and Mars on a Budget. The Washington Post. https://www.washingtonpost.com/business/new-space-race-shoots-for-moon-and-mars-on-a-budget/2021/07/12/5bac6b04-e33a-11eb-88c5-4fd6382c47cb_story.html

FINN, J., and SRIDHAR, K. R. (n.d.). *Mining the Mars Atmosphere. Lunar and Planetary Institute*. https://www.lpi.usra.edu/meetings/isru97/PDF/FINN.PDF

JOHNSON, K. (15th March, 2022). Russian Missiles and Space Debris Could Threaten Satellites. Wired. https://www.wired.com/story/space-debris-russia-satellites/

LATHAM, K. (24th August, 2021). The subtle influence of the Moon on Earth's weather. *BBC*. https://www.bbc.com/future/article/20210820-the-subtle-influence-of-the-moon-on-earths-weather

SAVAGE, N. (27th December, 2017). To build settlements on Mars, we'll need materials chemistry. C&En. https://cen.acs.org/articles/96/i1/build-settlements-Mars-ll-need.html

TURNER, B. (6th January, 2022). China's $1 trillion, «artificial sun» fusion reactor just got five times hotter than the sun. Live Science. https://www.livescience.com/chinas-1-trillion-artificial-sun-fusion-reactor-just-got-five-times-hotter-than-the-sun

WALL, M. (4th September, 2019). No Digging Required: Space Mining on the Moon and Beyond May Be Solar Powered. *Space.com*.https://www.space.com/moon-asteroid-space-mining-with-concentrated-sunlight.html

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

WALL, M. (6th April, 2020). Trump signs executive order to support moon mining, tap asteroid resources. Space.com. https://www.space.com/trump-moon-mining-space-resources-executive-order.html

WHITTINGTON, M. (28th February, 2021). Solving the climate and energy crises: Mine the Moon's helium-3? The Hill. https://thehill.com/opinion/technology/540856-solving-the-climate-and-energy-crises-mine-the-moons-helium-3

5.3. Treaties/Conventions/Agreements/Laws

— EUR-Lex. (2016). *Consolidated version of the Treaty on the Functioning of the European Union*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:12016E191
— EU Parliament and Council. (2014). *Directive 2011/92/EU*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02011L0092-20140515&from=EN
— ICJ. (1945). *Statute of the International Court of Justice*. https://www.icj-cij.org/en/statute
— ISA. (n.d.). *The Mining Code*. https://www.isa.org.jm/the-mining-code/#:~:text=The%20%E2%80%9CMining%20Code%E2%80%9D%20refers%20to,beyond%20the%20limits%20of%20national
— JournalOfficiel. (2017). *Loi du 20 juillet 2017 sur l'exploration et l'utilisation des ressources de l'espace*. https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2017/07/20/a674/jo
— NASA. (2020). *Artemis Accords*. https://www.nasa.gov/specials/artemis-accords/img/Artemis-Accords-signed-13Oct2020.pdf
— NPD. (1996). *Act 29 November 1996 No. 72 relating to Petroleum activities*. https://www.npd.no/en/regulations/acts/act-29-november-1996-no2.-72-relating-to-petroleum-activities/
— Secretaría del Tratado Antártico. (1991). *Anexo I al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. Evaluación del Impacto sobre el Medio Ambiente*. https://www.ats.aq/s/eia.html
— UN. (1990). *Bergen Ministerial Declaration*. https://digitallibrary.un.org/record/97642?ln=en
— CongressGov. (2015). *U.S Commercial Space Launch Competitiveness Act*. https://www.congress.gov/114/plaws/publ90/PLAW-114publ90.pdf
— UN. (1992). *Rio Declaration*. https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_CONF.151_26_Vol.I_Declaration.pdf
— UN. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf
— UN. (1982). *UN Convention on the Law of the Sea*. https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

— UN. (1979). *Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies*. https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/intromoon-agreement.html
— UN. (1971). *Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects*. https://www.unoosa.org/pdf/gares/ARES_26_2777E.pdf
— UN. (1972). *Report of the UN Conference on the Human Environment – Stockholm*. http://undocs.org/en/A/CONF.48/14/Rev.1
— UN. (1969). *Vienna Convention on the Law of Treaties*. https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/conventions/1_1_1969.pdf
— UNECE. (1991). *Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context*. https://unece.org/fileadmin/DAM/env/eia/documents/legaltexts/Espoo_Convention_authentic_ENG.pdf
— UNOOSA. (1962). *Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space*. https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/principles/legal-principles.html

5.4. Official Documents

COSPAR. (2017). *COSPAR'S Planetary Protection Policy*. https://cosparhq.cnes.fr/assets/uploads/2019/12/PPPolicyDecember-2017.pdf
EP. (2015). *The precautionary principle: Definitions, applications and governance*. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2015/573876/EPRS_IDA(2015)573876_EN.pdf
ESA. (2021). *CDF Study. Moon Village. Conceptual Design of a Lunar Habitat*. https://esamultimedia.esa.int/docs/cdf/Moon_Village_v1.1_Public.pdf
ESA. (2021). *Agenda 2025*. https://esamultimedia.esa.int/docs/ESA_Agenda_2025_final.pdf
EU. (1975). *Council Recommendation regarding cost allocation and Action by public authorities on Environmental matters*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31975H0436
EUR-LEX. (2000). *Communication from the Commission on the Precautionary Principle*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3Al32042 - :~:text=The precautionary principle is detailed,in the case of risk
HRC. (2021). *Resolution Adopted by the Human Rights Council on 8 October 2021*. https://undocs.org/A/HRC/RES/48/13
ILA. (2002). *New Delhi Declaration of Principles of International Law Relating to Sustainable Development*. http://www2.ecolex.org/server2neu.php/libcat/docs/LI/MON-070850.pdf
ILC. (2001). *Draft Articles on Prevention of Transboundary Harm from Hazardous Activities with commentaries*. https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/commentaries/9_7_2001.pdf
IPCC. (2018). *Special Report – Global Warming 1.5ºC – Chapter 1*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_Chapter1_Low_Res.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

OECD. (1972). *Recommendation of the Council on Guiding Principles concerning International Economic Aspects of Environmental Policies*. https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/4/4.en.pdf

SPACE.GOV.AE. (2016). *UAE, National Space Policy*. https://space.gov.ae/Documents/PublicationPDFFiles/UAE_National_Space_Policy_English.pdf

UNCOPUOS. (2020).*A/AC.105/C.2/L.315*.https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/V20/008/95/PDF/V2000895.pdf?OpenElement

UNCOPUOS. (2018). *A/AC.105/C.2/2018/CRP.16*. https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2018/aac_105c_22018crp/aac_105c_22018crp_16_0_html/AC105_C2_2018_CRP16E.pdf

UNCOPUOS. (2017). *A/AC.105/C.2/2017/CRP.6*.https://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2017/aac_105c_22017crp/aac_105c_22017crp_6_0_html/AC105_C2_2017_CRP06E.pdf

UNOOSA. (2010). *Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*. https://www.unoosa.org/pdf/publications/st_space_49E.pdf

UNOOSA. (2004). *ST/SPACE/22*. https://www.unoosa.org/pdf/publications/st_space_22E.pdf

5.5. Other sources (websites, databases)

AMC. (n.d.). *Space – Our Missions*. https://asteroidminingcorporation.co.uk/missions

Auburn University. (2018). *Envirolitigators – The special burden of proof in environment cases*. https://www.cla.auburn.edu/envirolitigators/introduction-to-the-enviro-litigators/law/concepts-and-processes/the-special-burden-of-proof-in-environment-cases/

EPA. (n.d.). *Risk Assessment*. https://www.epa.gov/risk/about-risk-assessment

ESA. (n.d.). *Enabling & Support – Helium-3 mining on the lunar surface*. https://www.esa.int/Enabling_Support/Preparing_for_the_Future/Space_for_Earth/Energy/Helium-3_mining_on_the_lunar_surface

ESA. (n.d.). *Applications – What is Galileo?* https://www.esa.int/Applications/Navigation/Galileo/What_is_Galileo

ESA. (n.d.). Science & Exploration–ExoMars. https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/ExoMars

ESRIC. (n.d.). *About – Background*. https://www.esric.lu/about-us

EEA. (n.d.). *Home – About us*. https://www.eea.europa.eu/about-us

EU. (n.d.). *Principles and Values – Founding Agreements*. https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/principles-and-values/founding-agreements_en

ISA. (n.d.). *Explorations contracts*. https://www.isa.org.jm/exploration-contracts/

LSE. (2018). *Explainers – Business and Climate Change – What is the polluter pays principle?*. https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/explainers/what-is-the-polluter-pays-principle/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

LODGE, M. (n.d.). *UN Chronicle – The International Seabed Authority and Deep Seabed Mining*. https://www.un.org/en/chronicle/article/international-seabed-authority-and-deep-seabed-mining

NASA. (2020). *Artemis Program*. https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/artemis_plan-20200921.pdf

NASA. (n.d.). *Specials – ARTEMIS – Why*. https://www.nasa.gov/specials/artemis/- why

O'NEILL, A. (2022). *Global GDP at current prices from 1985 to 2026* [Dataset]. https://www.statista.com/statistics/268750/global-gross-domestic-product-gdp/

PLECHER, H. (2021). *Development of the world population until 2050* [Dataset]. https://www.statista.com/statistics/262875/development-of-the-world-population/

SCOTT, H. (27th January, 2017). 50 years of the Outer Space Treaty. *ISSL*. https://iislweb.org/50-years-of-the-outer-space-treaty/

STATISTA. (2016). *Asteroids with the highest mineral and element value* [Dataset]. https://www.statista.com/statistics/656143/mineral-and-element-value-of-selected-asteroids/

TransAstra. (n.d.). Optical MiningTM. https://www.transastracorp.com/optical-mining

University of Leiden. (n.d.). *The Hague International Space Resources Governance Working Group*. https://www.universiteitleiden.nl/en/law/institute-of-public-law/institute-of-air-space-law/the-hague-space-resources-governance-working-group

WARM, D. (5th January, 2022). Shoot for the Moon: its Surface Contains a Pot of Gold. Leaps. https://leaps.org/shoot-for-the-moon-its-surface-contains-a-pot-of-gold/particle-2

WEBSTER, I. (2022). *Asterank* [Dataset]. http://www.asterank.com/

EL OBSERVATORIO ULTRAVIOLETA LUNAR

THE ULTRAVIOLET LUNAR OBSERVATORY

Dra. Dña. Ana Inés Gómez de Castro
Catedrática y Directora del Grupo de Astronomía Espacial de la Universidad Complutense de Madrid

aig@ucm.es

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS CIENTÍFICOS. 2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO OUL. 3. REQUISITOS CIENTÍFICOS Y TRAZABILIDAD. 4. EL INSTRUMENTO. 5. LA MISIÓN Y EL PROCESADO DE LOS DATOS. 5.1 El detector de OUL. 5.2 Estrategia de rastreo y flujo de datos. 5.3 Comunicaciones y procesado de datos. 6. EL CONSORCIO OUL – DISTRIBUCIÓN DE DATOS Y RED CIENTÍFICA. 7. RESUMEN Y FUTURO. 8. BIBLIOGRAFÍA.

Resumen: El Observatorio Ultravioleta Lunar (OUL) es un pequeño instrumento espacial diseñado para monitorizar la respuesta global de la exosfera y la magnetosfera terrestre a las erupciones solares. La Luna proporciona un punto de observación privilegiado para este propósito tanto por la distancia como por la órbita. El observatorio está equipado con una cámara de gran campo que rastrea de manera continua el cielo en el rango ultravioleta del espectro electromagnético (115 nm – 175 nm) en el que se encuentran los trazadores más sensibles para este estudio. Por su diseño, OUL obtendrá también información de extraordinario interés para estudiar la composición de la Luna y de los asteroides cercanos a la Tierra, los cometas y la heliosfera, en general. Su sensibilidad permitirá estudiar la magnetosfera joviana, la variabilidad de las estrellas más masivas (tipos: O, B, A) y

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

las super-fulguraciones de estrellas de tipo solar en nuestra vecindad. En esta contribución se describen los objetivos científicos de OUL, su diseño óptico, las características de los datos y la estructura del consorcio que los obtendrá y distribuirá. También se proporciona una breve descripción del origen e historia del proyecto que facilite la comprensión de su evolución hasta el estado actual.

Abstract: *The Lunar Ultraviolet Observatory (OUL) is a small space instrument designed to monitor the global response of the Earth's exosphere and magnetosphere to solar flares. The Moon provides a privileged observation point for this purpose due to its distance and orbit. The observatory is equipped with a wide-field camera that continuously tracks the Solar System in the ultraviolet range of the electromagnetic spectrum (115 nm – 175 nm) where the most sensitive tracers for this study are found. Due to its design, OUL will also obtain information of extraordinary interest about the composition of the Moon, the near-Earth asteroids, the comets and the heliosphere, in general. Its sensitivity will enable the study of the Jovian magnetosphere or to measure the variability of the most massive stars (types: O, B, A) and the super-flares of solar-type stars in our vicinity. This contribution describes the scientific objectives of OUL, its optical design, the data management plan and the structure of the consortium behind the project. The origin and history of the project is briefly described for future reference.*

Palabras Clave: Luna, Ultravioleta, Exosfera terrestre, Exo-planetas, Instrumentación espacial

Key Words: *Moon, Ultraviolet, Earth Exosphere, Exoplanets, Space instruments*

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS CIENTÍFICOS

El creciente interés por la exploración «in situ» de la Luna, está abriendo nuevas posibilidades para el desarrollo de pequeñas misiones espaciales que operen desde la órbita lunar. Las principales agencias espaciales tienen programas dedicados a la exploración de la Luna y están instalando relés de comunicaciones para dar servicio a satélites e instalaciones experimentales lunares, como actividad preparatoria para futuras bases permanentes con presencia humana.

Desde un punto de vista práctico, la Luna es un punto de observación extraordinario de la magnetosfera y de la exosfera terrestres. Ambas son estructuras extensas y difusas que desde la Luna se pueden percibir en su totalidad. Además, desde la Luna se puede estudiar su respuesta global a la actividad solar, lo que no es factible desde los satélites en órbita terrestre, mucho más próximos. Tal y como se muestra en la Fig. 1, la exosfera de la Tierra tiene una extensión de, al menos, 250.000 kilómetros; aproximadamente dos tercios de la distancia a la Luna.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Esta enorme extensión pasó inadvertida a las misiones de la NASA dedicadas a la observación de la exosfera terrestre tales como IMAGE (Magnetopause-to-Aurora Global Exploration) (Fusilier et al. 2000) o la posterior TWINS (Two Wide-angle Imaging Neutral-atom Spectrometers) (McComas et al. 2009) que obtuvo imágenes estereoscópicas desde el interior de la exosfera. Su dimensión real fue percibida por primera vez en 2017, por la pequeña sonda japonesa PROCYON, simplemente porque la observó desde el exterior.

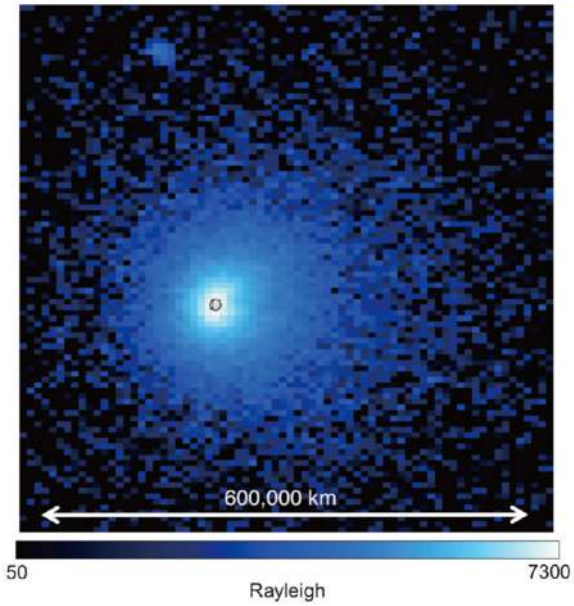


Figura 1: Imagen de la exosfera de la Tierra capturada el 9 de enero de 2015 por la cámara ultravioleta de la sonda PROCYON de la Agencia Espacial Japonesa (Kameda et al. 2017). El círculo en el centro muestra la posición y el tamaño de la Tierra. La imagen muestra la distribución de los átomos de hidrógeno neutro que se extiende hacia la derecha por presión de radiación del Sol que está a la izquierda. La pequeña fuente que se observa en la esquina superior izquierda es la estrella: HIP83238. Por comparación, la distancia de la Tierra a la Luna es de 384.400 km.

No se conoce la causa de la enorme extensión de esta envoltura, que no puede ser explicada por los modelos clásicos de la atmósfera terrestre. La envoltura está constituida por átomos de hidrógeno neutro eyectados por el viento planetario, es decir, son parte de la pérdida de gas de nuestra atmósfera. Los cálculos indican que una parte de estos átomos tiene suficiente energía como para escapar del campo gravitatorio de la Tierra mientras que otros se quedan atrapados en órbita hasta que la absorción de un fotón de radiación del Sol o la colisión con las partículas de alta velocidad del viento solar (o las producidas

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

por fenómenos magnéticos), les permite salir de esta configuración estable. Ninguna teoría había predicho la extensión y densidad de la exosfera. El proyecto del Observatorio Ultravioleta Lunar (OUL) está diseñado para obtener imágenes de gran campo de la exosfera de la Tierra y estudiar su respuesta global a fenómenos de origen solar (fulguraciones o las mucho más energéticas eyecciones de masa coronal) para determinar el impacto de estos fenómenos en el hidrógeno neutro exosférico. OUL obtendrá imágenes similares a la mostrada en la Fig. 1 de manera continuada para medir cómo afectan las variaciones del viento y de la actividad magnética solar a la exosfera y a la magnetosfera terrestre.

En 2018, se publicó, de manera independiente al descubrimiento de la misión PROCYON, un estudio basado en los datos proporcionados por las misiones IMAGE y TWINS, en el que se mostraba que la extensión de la zona de alta densidad de la exosfera tiene un radio comparable al de una estrella M y que, por lo tanto, puede eclipsar de manera significativa la radiación de la estrella en la transición espectral α de la serie Lyman del hidrógeno o Lyα (Gómez de Castro et al. 2018). Esta línea espectral se observa en el rango ultravioleta (UV) a 121.6 nm; la imagen mostrada en la Fig. 1 fue adquirida con un filtro que seleccionaba la radiación en esta línea. En consecuencia, sería factible detectar planetas similares a la Tierra o exo-Tierras en órbita alrededor de estrellas M siguiendo la variación del flujo recibido de la estrella en la línea Lyα. Las estrellas M se utilizan generalmente para la búsqueda de exo-Tierras por este motivo; son las estrellas estables de menor tamaño y, por tanto, es más fácil detectar la ocultación de la radiación de la estrella por el tránsito de un planeta pequeño.

La detección de exo-Tierras es técnicamente muy difícil todavía[1]. A esta dificultad se añade la necesidad de recurrir a modelos, que pueden ser correctos o no, para el estudio de sus atmósferas. El ejemplo de la exosfera terrestre es paradigmático en este sentido. La metodología subyacente para la detección de las atmósferas de las exo-Tierras está basada en los modelos teóricos utilizados para reproducir las propiedades medidas de los planetas del Sistema Solar, pero estos modelos no son perfectos ya que no pueden reproducir observaciones como la mostrada en la Fig. 1. En conclusión, se necesitan medidas para hacer un pronóstico correcto de las propiedades de los exoplanetas. Estas medidas son también cruciales para el diseño, planificación y análisis de los resultados de las grandes misiones destinadas a encontrar y caracterizar planetas habitables, tales como el Habitable Worlds Observatory (HWO) de la NASA.

OUL ha sido diseñado para este estudio. Es un instrumento de gran campo (20ox20o) que rastrea la emisión Lyα del cielo mientras que orbita la Luna y,

1. A modo de ejemplo, la misión Kepler de la NASA ha detectado más de 2.700 planetas por este método en órbita alrededor de todo tipo de estrellas. De ellos sólo 3 son similares a la Tierra y están en la zona de habitabilidad, aunque tienen un radio inferior a la mitad del radio terrestre (Kepler-62f, Kepler-62e, and Kepler-62c).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

rodea la Tierra cada mes sinódico lunar (29.53 días). OUL rastrea no solamente el hidrógeno, sino también el oxígeno que es un importante biotrazador para la investigación astrobiológica. Además, mide la emisión del helio ionizado por la colisión con electrones rápidos que se produce en la geotormentas y, en general, en las regiones donde la reconfiguración del campo magnético (reconexión magnética) acelera los electrones hasta velocidades relativistas. Con estas medidas se podrá estudiar la magnetosfera y su interacción con la exosfera y con fenómenos asociados a la actividad solar.

El diseño de OUL también da cabida al estudio de la superficie de la Luna y de los cuerpos cercanos a la Tierra a través de la medida del grado de hidratación de las rocas y de la abundancia de hierro. La molécula de agua absorbe fuertemente la radiación a 165 nm y esta absorción se muestra claramente en la reflectancia de las rocas en el UV.

En general, OUL ha sido diseñado como un instrumento pequeño, compacto y de bajo coste que puede ser utilizado para múltiples propósitos que se extienden más allá de los descritos hasta ahora e incluyen la observación de la heliosfera, de la fotoevaporación de los cometas, de las características del polvo interplanetario, de la magnetosfera de Júpiter, de estrellas calientes y luminosas (estrellas OBA) o de la actividad magnética en las estrellas cercanas entre muchos otros. Se pueden encontrar numerosos detalles de estas posibilidades publicaciones recientes (Gómez de Castro et al., 2018, 2019, 2022, 2023).

A modo de ejemplo, se muestra en la Fig. 2, el tamaño del campo de visión de OUL sobre la exosfera de la Tierra y el tamaño de la magnetosfera Joviana.

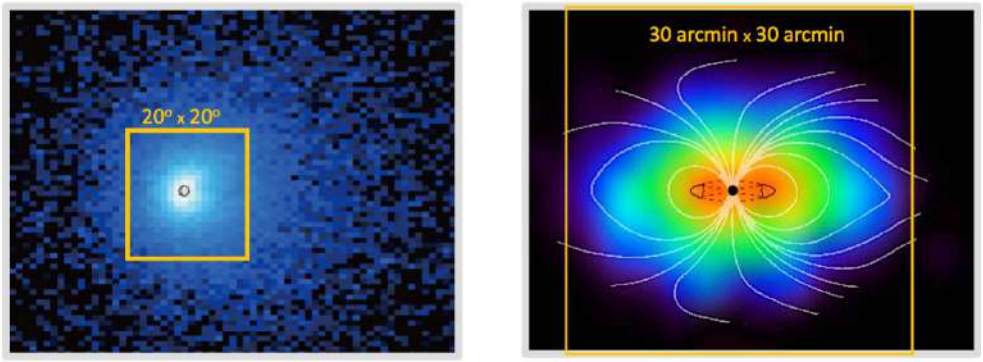


Figura 2: Planetas del Sistema Solar a observar con OUL. En el panel de la izquierda aparece representado el campo de visión de OUL sobre la exosfera terrestre (Fig. 1); la observación en modo rastreo permitirá sustraer de manera precisa la contribución de la heliosfera a la radiación. En el panel de la derecha aparece una imagen de la magnetosfera de Júpiter tomada por la sonda Cassini-Huygens. Sobre ella, aparece un cuadro naranja de extensión 0,5ox0,5º, que marca su extensión en la configuración de mayor proximidad OUL-Júpiter; la resolución angular de OUL es 3 minutos de arco, lo que permite resolver la magnetosfera y medir su respuesta, a gran escala, a la actividad del Sol.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En este artículo se describen la trayectoria del proyecto y del consorcio que lo soporta hasta llegar a la situación actual (Sección 2). En la Sección 3, se describe la matriz de trazabilidad que relaciona los requerimientos científicos con el diseño de la misión. En la Sección 4, se describe el instrumento, el estado del diseño y la distribución de tareas entre los miembros del consorcio. En la Sección 5, se describe la misión, las características de los datos y los planes para su procesado. En la Sección 6, se incluye una breve descripción del estado del consorcio y los provisiones que se han tenido en cuenta para la creación de una red científica de distribución de datos. El capítulo concluye con un pequeño resumen en la Sección 7.

OUL es un proyecto en evolución con un consorcio también en evolución. La información que se presenta en esta contribución está actualizada a fecha del 31 de agosto de 2023 pero la red de centros ligados al procesado, distribución y gestión de los datos de OUL está en pleno crecimiento, al igual que la red científica. La información actualizada del proyecto siempre se podrá encontrar en su web[2].

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO OUL

El origen del proyecto OUL se encuentra en el Curso «The Moon: from labs to towns»[3] que fue organizado por el Grupo de Investigación de Astronomía Espacial y Minería de Datos: AEGORA de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) en el marco de los cursos de verano celebrados en El Escorial, en 2016. El objetivo de este curso fue abordar, desde una perspectiva multidisciplinar, los comienzos del asentamiento humano en la Luna incluyendo ciencia y tecnología, pero también, los aspectos jurídicos desde una perspectiva histórica. En este curso participaron, además de AEGORA, ponentes jurídicos expertos, hoy vocales de la Asociación Española de Derecho Aeronáutico y Espacial, así como otras organizaciones como la Agencia Espacial Europea (ESA por sus siglas en inglés), el Planetary Science Institute de la Universidad de Arizona, el Instituto de Investigaciones Espaciales de la Academia de Ciencias de Rusia, el Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial español, la Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España, el Consejo Superior de Investigaciones

2. https://jcuva.ucm.es/OUL

3. https://blogs.mat.ucm.es/aegora/wp-content/uploads/sites/71/2023/01/Seminario_ELEscorial_2016.pdf.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Científicas, el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial y la empresa SENER, también españoles.

Durante el curso, la Dra. Amanda Hendrix, Investigadora Principal del instrumento LAMP (Lyman Alpha Mapping Project) embarcado en la misión lunar LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter) de la NASA mostró los resultados del estudio mineralógico y geológico de la Luna realizado por la misión y, especialmente, la detección de las grandes superficies de roca hidratada en los polos lunares a partir del estudio de la banda UV del agua a 165 nm. También durante el curso se presentaron los planes de las Agencias espaciales para el asentamiento de bases en la Luna. Unos meses más tarde, la ESA abrió una convocatoria específica para el desarrollo de pequeños satélites, formato CuboSat[4], para situarlos en órbita lunar y utilizarlos en la exploración de la Luna y del entorno Lunar.

AEGORA y SENER concurrieron a esta convocatoria con el proyecto EarthASAP, un CuboSat de 12U, con un sólido programa científico centrado en la observación de la exosfera terrestre y su interacción con la magnetosfera y la actividad solar, la observación de la heliosfera y la observación de los polos lunares para realizar un seguimiento de las rocas hidratadas en preparación para la futura base lunar. EarthASAP era un telescopio técnicamente sencillo, sin capacidad de apuntado, pero con un control de actitud que le permitía apuntar hacia la Luna (dirección Nadir) y en el sentido contrario (dirección Zénit) con precisión (Gómez de Castro et al. 2019). La órbita de EarthASAP era circular, son semieje 500 km y se diseñó para estar contenida en el meridiano 0o de la Luna[5]; EarthASAP iba equipado con unos pequeños motores iónicos para el mantenimiento de la órbita. Desde esta órbita, se seguía un ciclo de trabajo bien definido durante las 2.64 horas del periodo orbital que se muestra esquemáticamente en la Figura 3. El ciclo consistía en la observación de la exosfera/magnetosfera terrestre durante 64 minutos, seguida de la observación del Polo Sur lunar durante 12 minutos, otros 64 minutos de observación de la heliosfera y unos últimos 12 minutos de observación del Polo Norte de la Luna.

4. Un CuboSat es un satélite construido a partir del acoplamiento de componentes estandarizadas («listas para utilizar») incluidas en módulos o unidades (U) de dimensiones de 10 cm x 10 cm x 10 cm. Típicamente, un CuboSat está constituido por varias unidades U habitualmente entre las 3U y las 16 U.

5. El meridiano 0 es el plano perpendicular al eje de rotación de la Luna y que contiene el centro de la Tierra y el centro de la Luna. Este meridiano no coincide con el meridiano 0 de las coordenadas selenográficas y se desplaza durante el ciclo lunar debido al movimiento de libración de la Luna.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

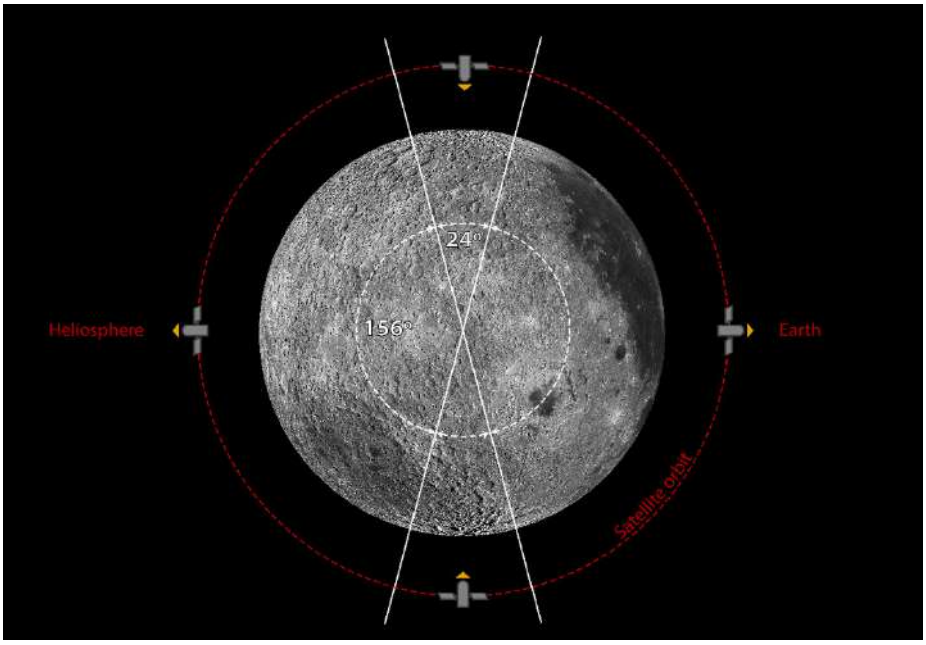


Figura 3: Esquema de la planificación de las observaciones durante el periodo orbital de EarthASAP. El ciclo consistía en la observación de la exosfera/magnetosfera terrestre durante 64 minutos (posición Earth), seguida de la observación del Polo Sur lunar durante 12 minutos, otros 64 minutos de observación de la heliosfera (posición Heliosphere) y unos últimos 12 minutos de observación del Polo Norte de la Luna. La orientación del telescopio pasa de Zénit a Nadir dos veces durante el ciclo para poder observar la superficie lunar.

EarthASAP fue diseñado como un instrumento para obtener imágenes de gran campo inspirado en el sistema WALRUS (Wide Angle Large Reflective Unobscured System) (Hallan et al. 1984) que consiste en tres espejos de potencia: dos de ellos (M1 y M3) son esféricos y el intermedio (M2) tiene una curvatura prolata (ver Figura 4). Este sistema es acromático y permite obtener imágenes de gran campo.

El detector propuesto para EarthASAP era un CCD. La gestión de los datos incluía un preprocesado a bordo para la eliminación de los rayos cósmicos y las distorsiones geométricas de la imagen. EarthASAP se presentó a la convocatoria SysNOVA de 2016 de la ESA dedicada a Lunar Cubesats for Exploration (LUCE) pero no fue seleccionado. Sin embargo, su enorme potencial científico y el bajo coste involucrado, llevó al equipo a seguir buscando oportunidades de vuelo.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

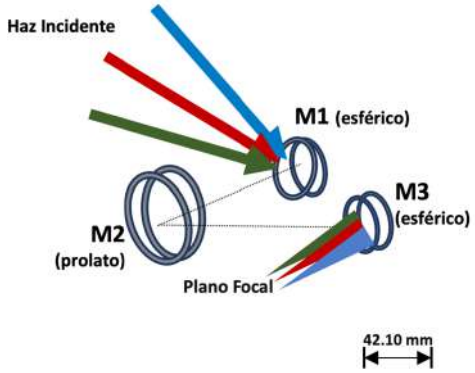


Figura 4: Esquema del diseño óptico del gran angular WALRUS de EarthASAP.

Esta oportunidad surgió en 2019, en el marco de la colaboración Ruso-Hispano-Japonesa para la misión espacial World Space Observatory-Ultraviolet (WSO-UV). WSO-UV es un telescopio espacial que opera en el rango UV; el telescopio tiene una configuración Ritchey-Chrétien para ser compacto y eficiente y su espejo primario tiene un diámetro de 170 cm (Sachkov et al. 2022). El telescopio alimenta varios instrumentos para imagen y espectroscopia y, concretamente el instrumento de imagen, la FCU (Field Camera Unit) se desarrolló como una colaboración hispano-rusa. La FCU tiene dos canales de imagen que operan en el UV cercano (175-315 nm) y otro que opera en el ultravioleta lejano o FUV (115 nm – 175 nm). El canal FUV fue diseñado por AEGORA; y la contribución española al proyecto incluye varios elementos ópticos y así como un detector específico para FUV del que se puede encontrar una descripción detallada en Gómez de Castro et al. (2020). Tal y como ocurre en todos los proyectos espaciales, España ha producido dos detectores, el detector de vuelo y un segundo de repuesto por si el detector de vuelo falla en el último momento. Habitualmente, no es necesario utilizar el detector de repuesto que queda disponible para futuras misiones y colaboraciones. En 2019, los miembros del proyecto WSO-UV empiezan a evaluar posibles misiones en las que utilizar los detectores de repuesto de WSO-UV y se plantea, por primera vez, la posibilidad de utilizarlo en un instrumento lunar, similar a EarthASAP pero que pudiera ser incluido en alguna de las misiones del programa lunar de la Agencia Espacial de Rusia. Es, en ese momento, cuando surge por primera vez el concepto del Observatorio UV Lunar (OUL). Durante varios años, se desarrolla el concepto en colaboración con los ingenieros rusos de las misiones lunares para poder adaptarlo a las características de la misión Luna 26 tanto en términos de masa y volumen, como en términos de potencia necesaria para su operación y flujo de datos. Al consorcio original, participado por científicos españoles, rusos y japoneses se unen científicos mejicanos, colombianos y argentinos.

El concepto inicial de EarthASAP es modificado para poderlo embarcar en la misión Luna 26.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En primer lugar, la óptica tiene que ser modificada para acoger un detector más grande, el detector FUV de WSO-UV, y el instrumento se hace más voluminoso. Por otro lado, se gana significativamente en sensibilidad y en rechazo de los fotones que están fuera de la banda de interés. Además, se revalúan sus prestaciones en términos de transferencia de datos, potencia y masa para adaptarlos a la misión. OUL se convierte en un instrumento anclado al exterior del Luna 26, tal y como se muestra en la Fig. 5.

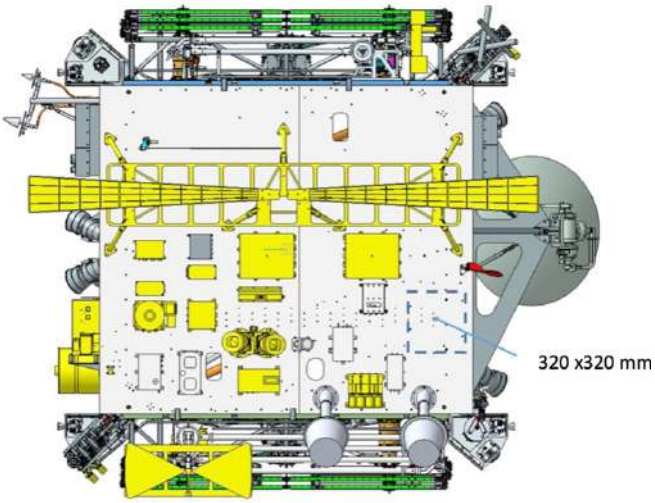


Figura 5: Localización de OUL sobre el Luna 26.

Esta localización, y la planificación de la misión Luna 26, reducía significativamente la ventana de visibilidad de la Tierra con respecto al CuboSat EarthASAP sin embargo, la larga vida de la misión Luna 26 compensaba estas limitaciones. El proyecto fue aprobado preliminarmente por la Agencia Espacial de Rusia a comienzos de 2022 y se remitió la solicitud de financiación al CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial) – programa PRODEX. La colaboración europea con la Agencia Espacial de Rusia se detuvo en 2022, y con ello, la viabilidad de OUL como instrumento del Luna 26.

El proyecto, sin embargo, ha seguido avanzando, tanto desde el punto de vista de optimización de la instrumentación como del crecimiento del consorcio científico y de explotación de los datos. Este es el proyecto OUL actual que se describe en este artículo.

3. REQUISITOS CIENTÍFICOS Y TRAZABILIDAD

OUL es un instrumento versátil con capacidad para hacer contribuciones significativas en varias áreas de la ciencia. Dentro del proyecto se pueden dis-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tinguir varias líneas de investigación y grupos de trabajo dedicados a las siguientes áreas de investigación:

a) Estudio de la exosfera de la Tierra y su interacción con la magnetosfera y la actividad solar.

b) Meteorología espacial.

c) Composición de la superficie lunar y de cuerpos menores en órbitas cercanas a la Tierra.

d) Estudio de la composición y procesos fotoevaporativos en cometas.

e) Monitoreado de la heliosfera y de la actividad solar.

f) Monitoreado de la magnetosfera de Júpiter.

g) Monitoreado de la variabilidad de estrellas masivas OBA.

h) Monitoreado de estrellas pulsantes luminosas.

i) Monitoreado de estrellas activas (RS CVn y estrellas M).

j) Monitoreado de estrellas frías cercanas con sistemas planetarios para evaluar su actividad magnética y la frecuencia de super-fulguraciones.

Los requisitos de la misión están fijados por la observación de procesos globales en la exosfera y magnetosfera de la Tierra, pero se han añadido pequeñas modificaciones y elementos ópticos para acomodar las necesidades de las otras áreas de investigación y hacer de OUL un instrumento versátil de investigación espacial. Todos los requisitos y su impacto en la instrumentación se resumen en la matriz de trazabilidad que se muestra en la Tabla 1. Algunos de estos requisitos admiten pequeñas modificaciones:

- El campo de visión puede reducirse ligeramente para mejorar la sensibilidad.

- La resolución angular de 6' es suficiente para la mayor parte de las aplicaciones, pero sería conveniente poderla reducir a 3' para la observación de estructuras en la Luna, en los polos terrestres (auroras) y la magnetosfera joviana.

- La lista de filtros se puede reducir a 7 filtros dependiendo del volumen disponible.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Tabla 1: Matriz de trazabilidad: ciencia versus requisitos de la misión

Area de Investigación	Objetivos Científicos	Requisito
Ciencias de la Tierra	Determinar la distribución de hidrógeno neutro en la exosfera y su variación con la actividad solar. Determinar la distribución de las pérdidas atmosféricas de oxígeno. Estudiar la interacción de la magnetosfera y de la exosfera con la actividad magnética del Sol desde un punto de vista global. Observar la exosfera durante un eclipse lunar total.	Imagen de gran **campo** aprox.:20ox20o **Resolución angular**: 3' a 6' **Muestreo PSF**: 2.5 pix **Detector** con rechazo de radiación fuera de la banda de interés. **Filtros**: Lyα, OI, HeII, banda ancha y filtro neutro.
Meteorología Espacial	Monitorear la actividad magnética del Sol y su impacto en la Tierra	Similar Ciencias de la Tierra, añadir filtro CIV.
Luna y NEOs1	Estudiar composición: hidratación y abundancia de hierro. Estudiar las nubes de polvo en la Luna	Similar a los anteriores. Añadir filtros sensibles a la banda de agua.
Cometas	Estudiar y monitorizar la fotoevaporación y la interacción de la cola con el viento solar. Estudiar la distribución de partículas de polvo por tamaños	Similar a los anteriores. Añadir filtros sensibles a la banda de agua.
Júpiter	Monitorizar la magnetosfera joviana, su interacción con la exosfera y con la actividad magnética del Sol. Monitorizar la composición del gas circunplanetario.	Similar a Ciencias de la Tierra. Prioridad en la época del año de mayor proximidad.
Defensa espacial	Medir el impacto de meteoritos en la superficie lunar	Similar a Ciencias de la Tierra. Imagen sin filtro.
Helioesfera	Monitorizar la heliosfera. Estudiar su interacción con la nube interestelar local.	Imagen de gran campo:20ox20o Resolución angular: 6' Filtro: Lyα
Astronomía	Monitorizar las variaciones en la pérdida de masa de estrellas brillantes OBA. Monitorizar las pulsaciones de estrellas luminosas. Monitorizar estrellas con fuerte actividad magnética (RS CVn y tipo M fulgurante).	Optimizarla estabilidad fotométrica. Añadir filtro CIV a la lista de filtros de observación de la Tierra.
Astrobiología	Estudiar la respuesta de la Tierra a la actividad solar y su impacto en los trazadores UV. Monitorizar estrellas de tipo solar cercanas con exoplanetas para evaluar la frecuencia de las superfulguraciones.	Mapear la exosfera durante la órbita lunar y en eclipse lunar. Filtros similares a los anteriores.

Esta matriz se traduce en una lista de requisitos para el diseño de la misión que se resumen en la Tabla 2 y en la lista de filtros de la Tabla 3.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Tabla 2: Lista de requisitos

Imagen de gran campo: 20o x 20o
Resolución angular de 3-6 arcmin
Detector con capacidad de rechazar fotones fuera de la banda espectral: 115 nm – 180 nm
Capacidad de acomodar varios filtros: Banda estrecha: Lyα, OI, HeII, CIV Banda media: UV1 (145 nm), UV2 (175 nm)
Capacidad de obtener imagen sin filtro conservando la calidad óptica.
Filtro neutro con factor de atenuación 0.01 para la observación de la exosfera de la Tierra durante eclipses.

Tabla 3: Lista de Filtros

Identificador	Longitud de onda central (nm)	Ancho de Banda
Lyα	121.5	5
OI	130.6	5
CIV	155.0	5
HeII	164.0	5
UV1	145	20
UV2	175	20
Filtro Neutro	NP	NP
Lente MgF_2	NP	NP

4. EL INSTRUMENTO

El diseño actual de OUL es similar al mostrado para EarthASAP en el esquema de la Fig. 4 puesto que también está basado en el Sistema WALRUS, aunque adaptado al uso de un detector MCP, que tiene una ventana de entrada circular de 40 mm, significativamente más grande que el detector CCD original de EarthASAP. los requerimientos básicos de OUL en términos de potencia, masa y datos se muestran en la Tabla 4.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Tabla 4: Características Básicas de OUL

Masa	15 kg
Volumen	340 mm x 405 mm x 230 mm
Potencia	4W
Temperatura de Trabajo	21oC +/- 1oC

El diseño está siendo madurado en la actualidad para evitar los problemas de diseños previos (Gómez de Castro et al. 2023) en los que la rueda de filtros era perpendicular al haz incidente produciendo reflejos («ghost images») en la imagen adquirida. También se está haciendo una re-evaluación de los requisitos de campo y tamaño de la apertura para optimizar la eficiencia del rastreo suponiendo que OUL estará en una órbita de 500 km de altura sobre la superficie de la Luna. Con este rediseño y la implementación de nuevas tecnologías para el recubrimiento de las superficies ópticas y el control de la microrrugosidad (Quijada et al. 2022, Kim et al. 2023, Conti et al. 2022), se estima que el área efectiva de OUL puede incrementarse aproximadamente por un factor 2, con respecto a los valores previos mostrados en la Fig. 6.

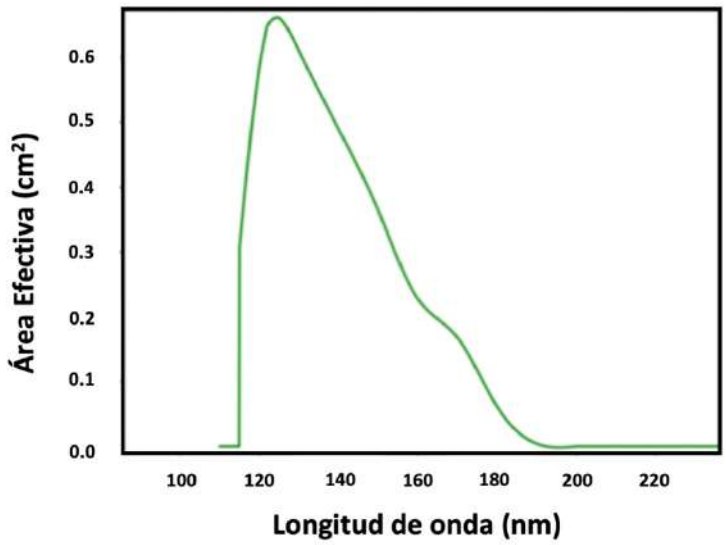


Figura 6: Área efectiva del diseño del instrumento OUL para la misión Luna 26 (Gómez de Castro et al. 2022). El área efectiva tiene en cuenta las pérdidas radiométricas de la radiación que penetra la apertura del telescopio (4,9 cm2) por las múltiples reflexiones internas en el instrumento, la transmitancia de los filtros y la eficiencia cuántica del detector. Tal y como se muestra en la imagen estas pérdidas están comprendidas en un rango entre el 85% a 120 nm y el 96% a 160 nm.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

El equipo de OUL en México está liderado por el Instituto Nacional de Astronomía Óptica y Electrónica (INAOE) y en sus laboratorios se están realizando pruebas para tallar elementos ópticos de precisión para la construcción de los filtros de MgF_2 que serán estudiados en el Laboratorio de Ultravioleta de Vacío (LUV) de AEGORA/UCM para determinar su calidad óptica y rugosidad. Los recubrimientos multicapas de los filtros para la selección de las bandas espectrales se realizarán en el Instituto de Óptica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en España con experiencia reconocida internacionalmente en este tipo de recubrimientos para el rango UV (Larruquert et al. 2023).

El diseño optomecánico que se presenta en esta colección (Miravet et al. 2024) tendrá que ser adaptado para los requerimientos de la misión que transportará OUL a la órbita lunar. Este nuevo diseño se denominará OUL-B para evitar confusiones dejando la denominación OUL para la primera versión, basada en las condiciones y propiedades de la misión Luna 26.

5. EL PROCESADO DE LOS DATOS Y LA MISIÓN OUL

En esta sección se describen las características del detector, la estrategia para el rastreo del cielo y el flujo esperado de datos, así como los requerimientos en términos de datos para la misión OUL. Se añade una breve descripción de la estrategia de comunicaciones con la plataforma y procesado de los datos.

5.1. El detector de OUL

El detector de OUL es un MCP que está ya cualificado para uso espacial, aunque no ha sido testado para las condiciones específicas de la futura misión. Un detector MCP es un detector de conteo de fotones; éste está específicamente constituido por una placa de microcanales (o MCP) en cuya cara de entrada se ha depositado un sustrato fotosensible al rango 115 nm – 175 nm de CsI. Los foto-electrones generados son amplificados por un factor ~100.000 dentro del MCP y posteriormente transformados en fotones ópticos en una lámina interna de fósforo. A esta lámina se acopla un mazo de fibras ópticas que transportan los fotones a un detector CMOS para la lectura final. Cada fotón UV que entra en el detector se transforma en una nube (shower) de fotones ópticos que son detectados por el CMOS (ver Fig. 7). El objetivo final de la medida es contar estos fotones y determinar su localización sobre el campo de imagen; básicamente, a partir de las imágenes del CMOS obtenidas a una tasa rápida de lectura de entre 0.1 y 1 segundo, se construyen listas de eventos (fotones) donde se indican las coordenadas (x,y) del fotón en el plano del CMOS y el tiempo de llegada. Las imágenes finales (similares a la mostrada en Fig. 1) se obtienen a partir de sumar todos los eventos.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

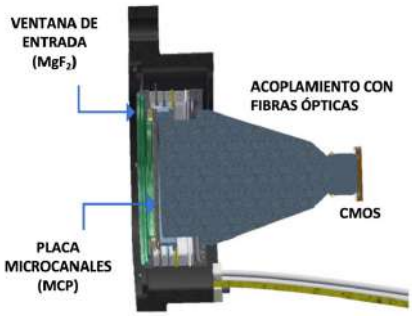


Figura 7: Esquema del detector de OUL.

OUL está diseñado para preprocesar las imágenes a bordo eliminando la señal de eventos espúreos producidos por la radiación cósmica. El resto de los eventos se marcarán con la posición central y el tiempo y se remitirá a Tierra esta información y un subcampo de 5x5 pixeles alrededor del evento. Este procedimiento permitirá una evaluación precisa de las coordenadas, especialmente para eventos cercanos, pero aliviará los requerimientos en términos de computación del ordenador de a bordo y las necesidades de memoria.

5.2. Estrategia de rastreo y flujo de datos

Todas las misiones previas de observación de la exosfera terrestre (IMAGE, TWINS) han operado desde órbitas interiores, dentro de la cavidad magnetosférica, que tiene un tamaño de aproximadamente 70,000 km en la dirección del Sol y hasta 6,4 millones de kilómetros en la dirección opuesta hacia la cola magnetosférica. Como resultado, la señal observada incluía no sólo la emisión Lyα de origen puramente exosférico sino también la señal heliosférica que es variable y era preciso modelar. Este aspecto es crítico puesto que la emisión de la exosfera cae rápidamente con la distancia a la Tierra; por ejemplo, durante la misión IMAGE, el flujo Lyα de la exosfera a 10 radios terrestres ($R_Å$), osciló entre 0.21 y 1.17 veces el flujo del fondo de radiación de la heliosfera; estas estimaciones basadas en las medidas realizadas por la misión IMAGE (Oestgaard et al. 2003).

OUL está diseñado para medir simultáneamente la emisión exosférica y la radiación de fondo heliosférica para, de esta manera, obtener las medidas más precisas jamás realizadas de la distribución de hidrógeno a grandes distancias de la Tierra. Estas medidas son viables a bajo costo utilizando la Luna como tractora gravitacional y además, como la Luna recorre una órbita completa alrededor de la Tierra en un mes, en este periodo se puede reconstruir una imagen 3D de la exosfera y de la magnetosfera terrestre (ver Fig. 8).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

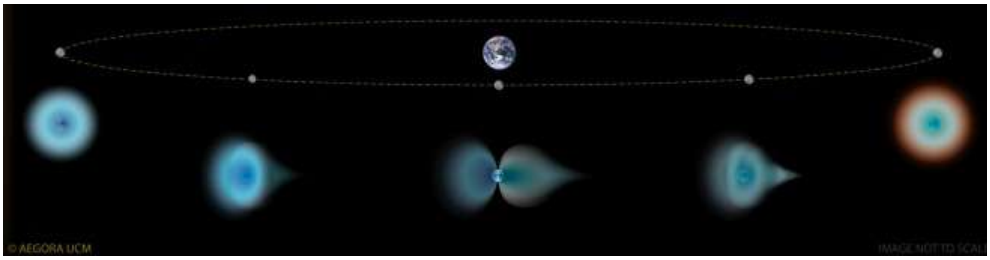


Figura 8: Visión artística de la variación esperada de las imágenes de la magnetosfera de la Tierra tal y como será observada por OUL-B durante media órbita lunar.

OUL-B será un satélite en órbita polar lunar de baja excentricidad (e~0), con semieje a~2.240 km, es decir, OUL orbitará a 500 km de altura sobre la superficie de la Luna. A esta altura, el período orbital es ~2,6 horas y el elemento de resolución máximo (ver Tabla 2) es barrido en 1,3 s. De acuerdo a las estimaciones de sensibilidad mostradas en la Fig. 6, se podría obtener un mapa de la emisión Lyα con una relación Señal/Ruido (SNR) de 10 a 15$R_{Å}$, en menos un solo barrido u órbita[6].

OUL está equipado con una rueda de filtros y está diseñado para poder cambiar los filtros en escalas de tiempo comparables al periodo orbital, de manera que se realicen barridos completos del cielo en una de las bandas antes de cambiar de filtro.

Para el estudio de la Tierra se utilizarán filtros de banda estrecha en las líneas Lyα, O I y He II. Las observaciones también se obtendrán utilizando sólo la selección de banda del fotocátodo de CsI del detector MCP (115 nm - 175 nm).

Para los mapas Lunares también se obtendrán imágenes con el filtro UV1. Este filtro impide que fotones con longitudes de onda superiores a 140 nm lleguen al detector; comparando las imágenes obtenidas con este filtro con las obtenidas con el detector desnudo se puede derivar el enrojecimiento de la radiación. Si se detectan variaciones, podrían indicar la presencia de nubes de polvo levitando sobre la superficie.

Para el mapa heliosférico eventualmente se podrán usar todos los filtros, aunque se estima que la mayor parte de los rastreos se realizarán con el filtro Lyα (para detectar cometas o nubes de hidrógeno) y sin filtros para detectar nubes de polvo y filamentos dentro de la heliosfera.

6. Esta estimación está basada en las medidas realizadas por Oesgaard et al. (2003) de la emisión Lyɑ exosférica en las peores condiciones (ángulo cenital solar de 90º) que determinó un flujo de 0.16 kR a 15 $R_{Å}$ sobre un fondo heliosférico de 1,1 kR (Pryor et al. 1998, Quémarais et al., 2014). La señal que llegaría al elemento de resolución de OUL es de 115 cuentas cm-2 s-1.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

5.3. Comunicaciones y procesado de datos

OUL está diseñado para comunicarse con Tierra vía un relé en órbita lunar para abaratar costes. Es muy probable que este relé esté asociado al Lunar Gateway que estará en órbita lunar polar[7] y permitirá más de 12 horas de visibilidad por órbita, suficiente para una transferencia eficiente de los datos. En la actualidad sólo se disponen de estimaciones groseras, del flujo de datos basadas en el peso de transferir las imágenes completas de 2048x2048 píxeles del CMOS, en vez de las listas de eventos, que son mucho menos pesadas. A una tasa de una imagen de 2048x2048 pixels de 10 bits por segundo, se producirían un máximo de 49 GB por órbita (2,6 h). En el otro extremo, si se detectan 1,000 eventos por imagen, y sólo se bajan 5x5 pixeles centrados en los eventos, la tasa se reduciría a 300 MB por órbita.

El procesado de datos y la gestión de OUL se llevará a cabo desde el centro de operaciones científicas de OUL (COC). EL COC comprenderá todos los sistemas técnicos, procedimientos operativos y mano de obra disponible necesarios para respaldar la planificación, el seguimiento y el control, y la evaluación del rendimiento de los elementos de OUL a bordo del segmento espacial. Como tal, combinará,

- La cadena de telecomando de las operaciones del satélite (o uplink), sistemas encargados de planificar las secuencias de alto nivel ante las limitaciones de visibilidad y recursos impuestas por el portador del instrumento. Estas secuencias se enviarán más adelante al centro de operaciones de la misión correspondiente para su conversión en telecomandos de bajo nivel que se remitirán al satélite desde las estaciones de Tierra, todavía por determinar.

- La cadena de bajada de datos (o downlink), sistemas encargados de recibir y procesar la telemetría del instrumento.

- El COC también proporcionará servicios de archivo científico y difusión de datos que distribuirán los productos del instrumento a la comunidad científica.

Para el uplink, se debe tener en cuenta que el diseño del instrumento OUL pretende ser lo más simple posible. Por lo tanto, no habrá ningún mecanismo de orientación y el OUL funcionará en modo de rastreo, sin capacidad de apuntado. Por lo tanto, el proceso de planificación de la observación sólo incluirá la selección del filtro a utilizar antes de iniciar un rastreo determinado, el número

7. De acuerdo a las previsiones actuales la órbita será excéntrica con periápside a 3.000 km sobre el polo norte lunar y apoápside a 70.000 km sobre el polo Sur.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

de órbitas que se observarán con este filtro y la dirección de observación (zénit o nadir).

La planificación científica también tendrá en cuenta las limitaciones impuestas por la plataforma (como la actitud del orbitador, la potencia disponible, la situación del relé de transferencia de datos…) y las limitaciones de visibilidad vinculadas a la posición del Sol. Un aspecto clave del proceso de planificación de la misión será la disponibilidad de un verificador de restricciones y de visibilidad que esté respaldado por herramientas de visualización 3D. Este visualizador será clave para la corrección, o no, de la precesión de la órbita de OUL.

El primer paso en el proceso de downlink, es ingerir los datos de telemetría sin procesar. El software permitirá seleccionar si los datos a ingerir provienen del instrumento real o de un simulador para test. Posteriormente, estos datos sin procesar (o de nivel L0) se procesarán limpiando, fusionando, ordenando temporalmente y formateando la telemetría recibida. A continuación, los datos se separarán y ordenarán por tipo y filtro de observación para producir productos de nivel L1. Finalmente, se reducirán los datos (correcciones geométricas, respuesta del instrumento) y calibrarán en flujo utilizando la observación de estrellas masivas estables que servirán como fuentes de calibración. De esta manera, se generarán los productos de nivel L2 de la misión, ya en unidades científicas.

Además, se desarrollarán productos de datos de alto nivel para investigaciones científicas específicas tales como mapas de la emisión exosférica, magnetosférica, heliosférica… Debido a la pequeña área efectiva de OUL (Fig. 6), las campañas de observación para un objetivo designado requerirán sumar diferentes escaneos ráster del mismo campo celeste hasta obtener la SNR necesaria; mientras que una órbita es suficiente para cartografiar la exosfera de la Tierra hasta 15 $R_{\mathring{A}}$, un mapeo en HeII podría requerir hasta 10 órbitas. La calibración y el procesamiento de estas imágenes dependerán de la adecuada caracterización de la respuesta del instrumento. Además, se requerirá información orbital y de actitud de la plataforma en cada secuencia del rastreo.

Uno de los mayores retos del proyecto es la reconstrucción de la estructura 3D de la exosfera y magnetosferas de la Tierra basada en observaciones parciales 2D, y el desarrollo de herramientas de visualización 3D para ayudar a los científicos en la interpretación de los resultados.

Finalmente, otro elemento clave del centro científico es el archivo científico y las instalaciones de difusión de datos asociadas. Está previsto que existan diferentes clones del archivo científico principal distribuidas entre los miembros del consorcio asociados a los centros científicos y de procesado de datos de OUL.

6. EL CONSORCIO OUL Y LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DATOS

El consorcio de OUL está en expansión y re-definición en el momento de escribir este artículo. Los socios principales son:

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- El grupo de investigación de astronomía espacial (AEGORA) de la Universidad Complutense de Madrid en España que lidera el proyecto. El diseño óptico de OUL, el detector, la integración y tests del instrumento se realizarán en España. La estructura del segmento terreno y la arquitectura del procesado de los datos también se coordinará desde AEGORA.

- El Instituto Nacional de Astronomía Óptica y Electrónica (INAOE) en México que participa en el desarrollo de elementos ópticos para el instrumento y el procesado de los datos.

- El Instituto Universitario de Envigado (IUE) en Colombio que participa en el procesado de los datos, las herramientas de visualización 3D y el uso de herramientas de inteligencia artificial.

- La Universidad de Rikkyo en Japón que participa en el desarrollo del proyecto y la electrónica, así como en el procesado de los datos.

La estructura básica del consorcio se muestra en la Fig. 9 pero todavía se pueden implementar modificaciones. A modo de ejemplo, el desarrollo de la plataforma está también en manos españolas puesto que OUL es un instrumento pequeño y compacto, pero se podrían integrar en él otros actores. Igualmente, queda por definir el lanzador y la estructura detallada de la red de recepción y distribución de datos en Tierra.

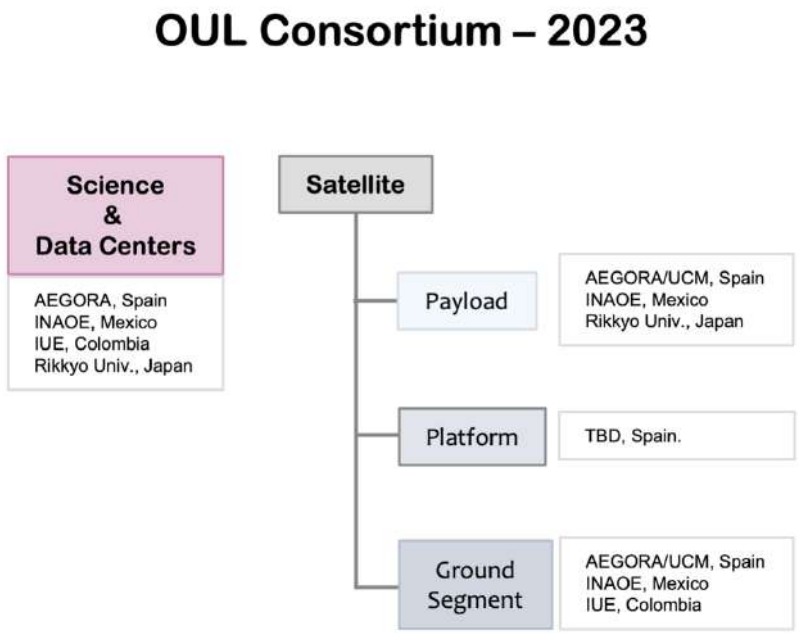


Figura 9: Esquema de la estructura del consorcio

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Uno de los aspectos más novedosos de OUL es la implementación de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) para gestionar la interacción de los usuarios con el archivo, la optimización de los procesos y el post-procesamiento de datos.

La IUE está trabajando en modelos para usa IAs en la reconstrucción 3D de la exosfera y magnetosfera terrestre a partir de las observaciones de OUL. Las opciones que se están barajando pasa por el uso de diferentes técnicas, desde la visión artificial clásica hasta la implementación de redes neuronales convolucionales, residuales y recursivas, para el reconocimiento de los patrones. La IA reconocerá estructuras y patrones basándose en la experiencia visual registrada en bases de datos científicas. Para lograrlo, la información será preprocesada mediante filtrado, estandarización y selección de características apropiadas para optimizar el entrenamiento y mejorar la eficiencia de la red neuronal. Las imágenes que se utilizarán para la capacitación y validación de la IA serán preseleccionadas por especialistas del equipo. Se desarrollará un sistema que partiendo de las imágenes del rastreo realizado por OUL, devuelva las estructuras y patrones detectados. Finalmente, en materia de Big Data y Analytics, se crearán herramientas para verificar consultas, flujo de información, capacidades de procesamiento y seguimiento de la disponibilidad y redundancia de los componentes de la base de datos OUL.

7. RESUMEN Y FUTURO

OUL ha sido diseñado para realizar investigación básica de primera línea, pero tiene también importantes aplicaciones prácticas en el seguimiento y comprensión del entorno espacial terrestre y la meteorología espacial.

OUL es un proyecto maduro desde un punto de vista tecnólogico con un diseño optimizado para realizar imagen de gran campo en el rango UV (115-175 nm).

OUL es compacto, ligero y versátil y se puede instalar en cualquier orbitador lunar. También es operacional por sí mismo, en una plataforma cubosat.

En la actualidad, el proyecto está identificando las oportunidades de vuelo y estacionamiento en órbita lunar. Una vez este término se fije, se optimizará el diseño y en un plazo breve de unos meses se realizará la revisión oficial del diseño preliminar (PDR) por los miembros del consorcio. Es por ello muy importante, que aquellos miembros de la comunidad científica que estén interesados en la ciencia de OUL y en participar en el proyecto se pongan en contacto con el consorcio.

Desde el punto de vista técnico, es igualmente importante que aquellos interesados en participar en el desarrollo del instrumento o la plataforma, se pongan en contacto con el consorcio puesto que una vez que concluya la Fase B, será difícil incorporar nuevas componentes.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

8. BIBLIOGRAFÍA

CONTI, L., BARNSTEDT, J., DIEBOLD, S., et al., 2022, «A photon counting imaging detector for UV space missions», Proceedings of the SPIE, Volume 12181, id. 121810H 12 pp.

FUSELIER, S. A., BURCH, J. L., LEWIS, W. S., et al., 2000, «Overview of the IMAGE science objectives and mission phases,» Space Sci. Rev. 91, 51–66.

GÓMEZ DE CASTRO, A. I., BEITIA-ANTERO, L., and USTAMUJIC, S., 2018, «On the feasibility of studying the exospheres of earth-like exoplanets by lyman-α monitoring. detectability constraints for nearby m stars,» Experimental Astronomy 45, 147.

GÓMEZ DE CASTRO, A. I., BEITIA-ANTERO, L., MIRAVET-FUSTER, C. E. et al., 2019, «Earth as an exoplanet mission concept for a lunar orbiting cubesat», Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems, Volume 5, id. 044004

GÓMEZ DE CASTRO, A. I., DÍAZ, L., YÁÑEZ, J., et al. 2020, «The detector for the far ultraviolet channel of the imaging instrument (FCU) on board the Spectrum-UV (WSO-UV) space telescope», Proceedings of the SPIE, Volume 11444, id. 114446I 14 pp.

GÓMEZ DE CASTRO, A. I., MIRAVET, C., TAUBMANN, G. J., et al., 2022, «OUL: an ultraviolet wide field imager for the Luna 26 mission», Proceedings of the SPIE, Volume 12181, id. 121810D 9 pp.

GÓMEZ DE CASTRO, A. I., VALLEJO, J. C., CHÁVEZ, M., et al., 2023, «A 12-U lunar cubesat to explore the Earth-Moon system: the OUL probe», Adv in Space Research, en revisión.

HALLAM, K., HOWELL, B., & WILSON, M., 1984, «An all-reflective wide-angle flat-field telescope for space», Proceedings of the SPIE, Volume 445, pp. 295–300.

KAMEDA, S., IKEZAWA, S., SATO, M., et al., 2017, «Ecliptic north-south symmetry of hydrogen geocorona,» Geophysical Research Letters 1, 4411706K.

KIM, C., CHANG, S., KIM, D., et al., 2023, «Microroughness surface scattering modeling of Low Surface Brightness (LSB) and UV observation for MESSIER Surveyor Mission», https://www.nuva.eu

LARRUQUERT, J. I., LÓPEZ-REYES, P., GUTIÉRREZ-LUNA, N., et al., 2022, «Narrow-band mirrors tuned at the desired far UV spectral lines», Proceedings of the SPIE, Volume 12181, id. 121813J 7 pp.

MCCOMAS, D. J., ALLEGRINI, F., BALDONADO, J., et al., 2009, «The two wide-angle imaging neutral-atom spectrometers (TWINS) NASA mission-of-opportunity,» Space Sci. Rev. 142, 157–231.

ØSTGAARD, N., MENDE, S. B., FREY, H. U., et al., 2003, «Far ultraviolet imaging from the IMAGE spacecraft. Spectral imaging of Lyman-a and OI 135.6 nm» J. Geophys. Res. Space Phys. 108, 1300.

PRYOR, W., LASICA, S. J., STEWART, A. I. F., et al., 1998, «Interplanetary Lyman a observations from Pioneer Venus over a solar cycle from 1978 to 1992,» J. Geophys. Res. 103, 26833–26849.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

QUÉMERAIS, E., MCCLINTOCK, B., HOLSCLAW, G., et al., «Hydrogen atoms in the inner heliosphere: SWANSOHO and MASCS-MESSENGER observations» J. Geophys. Res. Space Phys. 119, 8017–8029

QUIJADA, M. A., RODRIGUEZ DE MARCOS, L. V., DEL HOYO, J. G., et al., 2022, «Advanced Al mirrors protected with LiF overcoat to realize stable mirror coatings for astronomical telescopes», Proceedings of the SPIE, Volume 12188, id. 121881V 9 pp.

SACHKOV, M., GÓMEZ DE CASTRO, Ana Inés, SHUSTOV, B., et al. 2022., «World Space Observatory: ultraviolet mission: status 2022», Proceedings of the SPIE, Volume 12181, id. 121812S 5 pp.

(Footnotes)

1. NEOs: Near Earth Objects u objetos en órbita cercana a la Tierra.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

DISEÑO DE UNA CÁMARA DE CAMPO ANCHO PARA EL OBSERVATORIO ULTRAVIOLETA LUNAR (OUL)

DESIGN OF A WIDE FIELD-OF-VIEW CAMARA FOR THE LUNAR ULTRAVIOLET OBSERVATORY (OUL)

D. Joan Manel Casalta
Director del departamento de Ciencia de SENER Aeroespacial

joanmanel.casalta@aeroespacial.sener

D. Carlos Miravet
División Aviónica y Sistemas Avanzados de SENER Aeroespacial

carlos.miravet@aeroespacial.sener

D. Gonzalo Taubmann
División Sistemas Electro-mecánicos de SENER Aeroespacial

gonzalo.taubmann@aeroespacial.sener

Revista Española de Derecho Aeronáutico y Espacial Nº3 | DICIEMBRE 2023 |oja.observatoriojuridico@gmail.com
Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 2. DISEÑO ÓPTICO. 3. DISEÑO OPTOMECÁNICO. 4. UNIDAD ELÉCTRICA Y DETECTOR. 5. CONCLUSIONES. 6. REFERENCIAS.

Resumen: –El observatorio ultravioleta lunar (OUL) estará constituido por una cámara de campo ancho operando en el rango espectral del ultravioleta lejano, en longitudes de onda de 115 a 195 nm. En esta comunicación se presentan los requisitos de la cámara OUL definidos por AEGORA/UCM, y se describe el diseño óptico y opto-mecánico correspondiente, realizado por SENER Aeroespacial. Asimismo, se describen brevemente el detector y modulo electrónico, que son recurrentes de la misión WSO-UV.

Abstract: *The lunar ultraviolet observatory (OUL) will be constituted by a wide field-of-view camera operating in the far ultraviolet spectral range, in wavelengths from 115 to 195 nm. In this communication are presented the camera requirements defined by AEGORA/UCM, and the corresponding optical and optomechanical design, developed by SENER Aeroespacial. There are also briefly described the detector and electronic modules, which are recurrent from the WSO-UV mission.*

Palabras clave: Observatorio lunar, cámara ultravioleta, telescopio TMA, detector MCP

Key Words: *Lunar Observatory, Ultraviolet Camera, TMA Telescope, MCP Detector*

1. INTRODUCCIÓN

El Observatorio Ultravioleta Lunar (OUL) es un concepto de instrumento desarrollado por el grupo de investigación AEGORA/UCM, y concebido para su operación desde un orbitador lunar. El OUL está constituido por un sensor de imagen de campo ancho operando en la banda espectral ultravioleta, y estará dedicado a la investigación de la exósfera y magnetosfera terrestres, y su interacción con la radiación solar. El OUL hará posible obtener una visión panorámica del Sistema Solar para estudiar la heliosfera, la cobertura gaseosa de larga escala de los planetas y la composición de los pequeños cuerpos cercanos a La Tierra.

En la presente comunicación se describe el diseño óptico y opto-mecánico conceptual del OUL. Este diseño ha sido realizado por SENER Aeroespacial, bajo la dirección científica y en colaboración con el equipo investigador de AEGORA/UCM.

En la tabla que se muestra a continuación, se presenta la lista de requisitos considerados en primera instancia para el diseño del telescopio, que han sido derivados de los requisitos científicos establecidos por AEGORA/UCM.

Req. TEL	Parametro	Valor
TEL-01	Apertura	> 20 mm (umbral); 30 mm (obj.)
TEL-02	Campo de vista	> 20º x 20º (umbral);
TEL-03	Detector	Photek MCP340
TEL-04	Resolución angular	< 6 arc min
TEL-05	Número de muestras en la PSF	≥ 3
TEL-06	Rango spectral	115 nm – 195 nm
TEL-07	Número de bandas espectrales	7, en el rango spectral
TEL-08	Factor de rechazo fuera de banda	Mejor del 1%
TEL-09	Masa del instrumento	< 10kg(obj.); < 15kg (umbral)
TEL-10	Volumen máximo	20 cm x 20 cm x 20 cm (obj.), excl. bafle

Tabla 1: Requisitos de la cámara OUL

2. DISEÑO ÓPTICO

Para cumplir con los requisitos definidos, se ha propuesto una arquitectura óptica basada en:

- Un telescopio catóptrico, del tipo TMA (*Three-Mirror-Anastigmat*),
- Un conjunto de filtros instalados en una rueda de filtros, para implementar las distintas bandas espectrales,
- Un detector de tipo MCP (*Multi-Channel Plate*) de la casa Photek.

El diseño propuesto [1] presenta las siguientes características relevantes:

- Diámetro de pupila de 25 mm y distancia focal de 100 mm, con una razón focal de f/4.
- Campo de visión de 22.5º x 27.0º.
- Ausencia completa de aberraciones cromáticas, salvo por la pequeña contribución de elementos refractivos en el plano focal (filtro y ventana del detector).

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- Transmisión relativamente alta en el ultravioleta lejano (FUV), gracias a la casi total ausencia de elementos refractivos. Los recubrimientos reflectantes de los espejos incluyen una capa protectora de MgF_2, para limitar las pérdidas de reflectividad en el límite inferior de longitudes de onda (115 nm).

- Contribución casi nula de imágenes fantasma, debido al diseño fuera de eje del telescopio.

- Diseño telecéntrico en el espacio imagen, para proporcionar una alta estabilidad espectral a lo largo del campo de visión.

- Distorsión máxima de 8.8%, en el borde del campo de visión. Puede ser corregido durante el posprocesado de las imágenes.

- Espesor de los filtros optimizado para corregir aberraciones cromáticas axiales introducidas por los elementos refractivos.

- Dimensiones mecánicas de 220 mm x 210 mm, en el plano de la interfaz. Volumen del instrumento cercano al objetivo (TEL-10).

En la figura 1 se muestra un diagrama 2D con el modelo óptico del telescopio. Este incluye tres espejos con potencia óptica (M_1, M_2, M_3), un filtro espectral y la ventana del detector. El telescopio es una evolución de un diseño anterior diseñado para la misión EarthASAP [2].

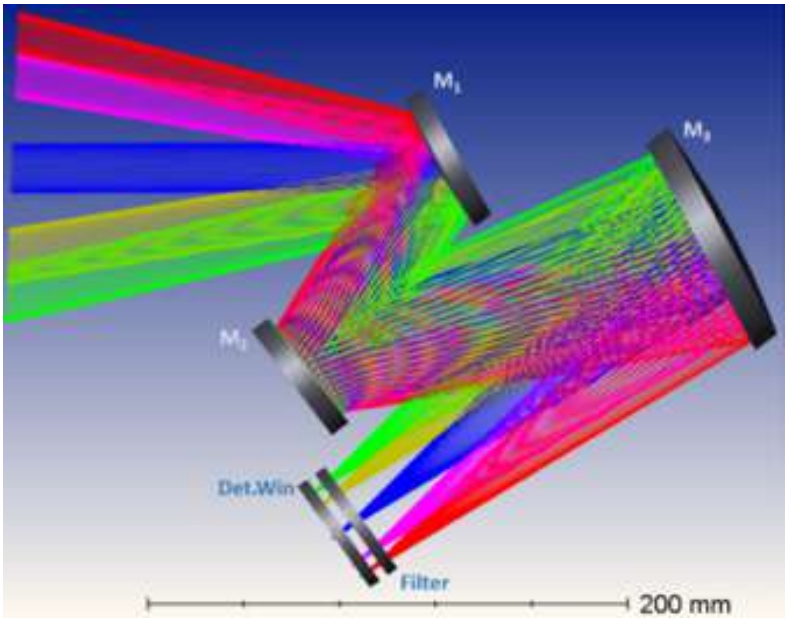


Figura 1: Modelo óptico del telescopio

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En la figura 2 se presentan los diagramas de impactos (*spot diagrams*) para varias posiciones en el campo de visión del instrumento, para una longitud de onda de 155 nm. El radio geométrico obtenido varía entre 19 y 43 micras. Una vez tenido en cuenta el efecto del detector, el radio de la PSF (*Point Spread Function*) ocupa un rango de 4-5 pixeles en el detector, lo que asegura un muestreo suficiente para evitar la aparición de artefactos debidos a *aliasing* (TEL-05). La resolución angular es menor de 4 minutos de arco, cumpliendo el requisito TEL-04 con margen. Por simetría en el telescopio, solo se muestran campos correspondientes a valores de X positivos.

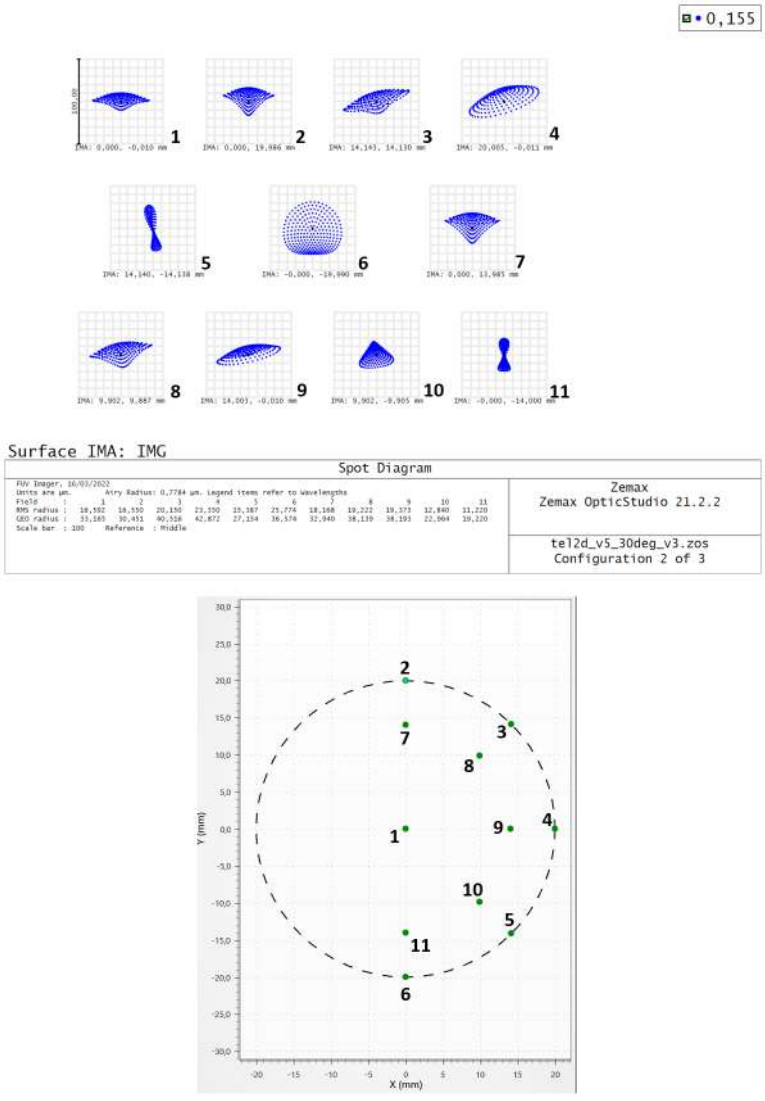


Figura 2: Diagramas de impactos, λ =155 nm

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En la figura 3 se presentan gráficas mostrando las prestaciones ópticas asociadas al diseño realizado. En el panel izquierdo se muestra la cuadrícula de distorsión, con un valor máximo de 8.8% en el extremo del campo. En el panel derecho se muestran las curvas de energía encerrada para distintas posiciones en el campo de visión. En todos los casos, el radio correspondiente a un 95% de energía encerrada se encuentra por debajo de 37 µm.

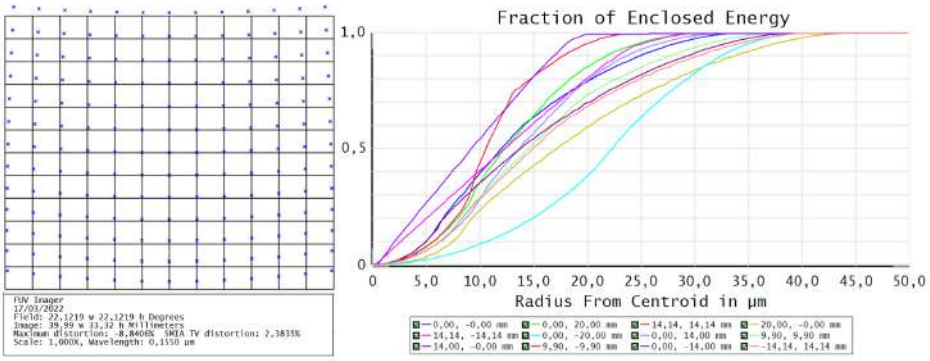


Figura 3: Prestaciones ópticas del telescopio: (Izda.) Cuadrícula de distorsión; (Dcha.) curvas de energía encerrada

En la tabla siguiente se muestran la lista de bandas espectrales que serán implementadas en el instrumento, a través de la integración de los filtros correspondientes en la rueda de filtros. El filtro #6 estará constituido por una ventana de MgF_2 con recubrimientos antirreflejantes, para observación en el rango espectral completo proporcionado por el detector (115 nm – 195 nm). El filtro #7 permitirá la obtención de imágenes muy atenuadas en la línea espectral Lyman-alfa, para su uso en estudios de la corona solar durante eclipses. El valor del factor de rechazo fuera de la banda espectral (TEL-08) se impondrá como una restricción de diseño para los filtros.

Tabla 2: Lista de bandas espectrales del OUL

Filtro#	Banda	CWL (nm)	FWHM (nm)
1	Lyman-alfa	121.5	5
2	O_2	130.3	5
3	He II	164.0	5
4	UV1	145.0	20
5	UV2	175.0	20
6	Completo (definido por el detector)	-	-
7	Lyman-alfa, T = 0.01%	121.5	5

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3. DISEÑO OPTO-MECÁNICO

Desde el punto de vista opto-mecánico, el instrumento se ha diseñado de acuerdo con las siguientes directrices:

- Mínima masa y volumen adaptada a la disponibilidad en el orbitador.
- Diseño compacto para facilitar su integración en el orbitador. El instrumento completo, incluyendo la rueda de filtros y electrónica, está dispuesto sobre un banco óptico, con interfaz mecánica constituida por tres bípodes.
- Materiales y monturas isostáticas seleccionadas para proporcionar máxima estabilidad termo-elástica.
- Metodología de alineamiento considerada ya durante la fase de diseño, tanto en la instalación de puntos de referencia accesibles para medidas de posición/orientación, como en el diseño de interfaces.

La posición de la mayor parte de los elementos de la cámara está dictada por su función óptica. La única excepción es la unidad eléctrica, que se ha acomodado en la posición óptima en términos de volumen del instrumento y distribución de masas.

Las características principales del diseño opto-mecánico realizado son:

- Espejos fabricados en aluminio, e integrados en monturas del mismo material.
- Espejos sujetos en tres puntos en su unión al banco óptico (OB). El alineamiento se realiza por ajuste en plano y galgado para movimientos fuera de plano, o rotaciones en *tip-tilt*.
- Los espejos se encuentran unidos térmicamente al OB, para reducir gradientes térmicos.
- Banco óptico fabricado en aluminio, para minimizar expansiones térmicas diferenciales con los espejos, que pudieran dar lugar a la aparición de deformaciones. El OB estará aligerado con huecos en su parte posterior, para optimizar la relación entre masa y rigidez.
- Tanto el detector como la unidad eléctrica se montan sobre el OB, y se desacoplan térmicamente.

En la figura siguiente se muestran diagramas con el modelo opto-mecánico desarrollado. Como se muestra, el volumen del instrumento es de 450 x 350 x

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

210 mm³. La masa total del instrumento incluyendo electrónica y cableado es de 10 kg aproximadamente.

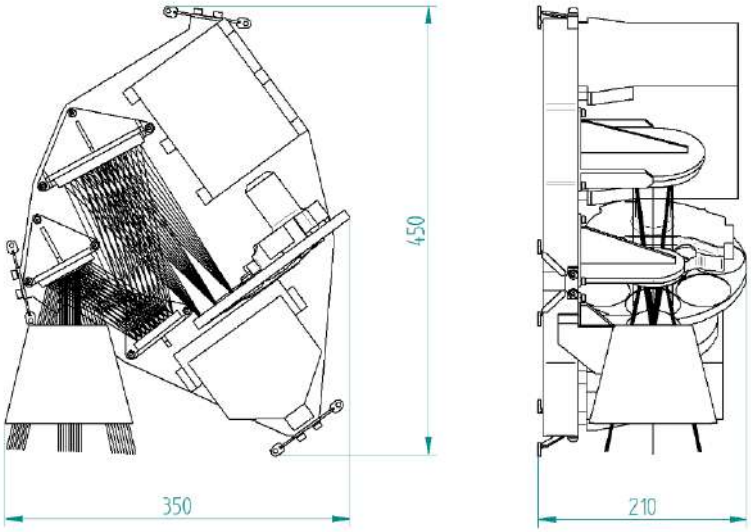


Figura 4: Modelo optomecánico

3.1. Rueda de filtros

La rueda de filtros es el mecanismo encargado de realizar la rotación necesaria para colocar el filtro seleccionado en el camino óptico de la cámara. La rueda está situada físicamente entre el módulo eléctrico y el detector. Respecto al camino óptico, se encuentra situada entre el espejo secundario (M_2) y el detector.

El módulo de la rueda de filtros está compuesto de los siguientes elementos:

- Motor, con su electrónica de control
- Estructura de soporte
- Eje de giro
- Rueda de filtros
- Conjunto de 7 filtros
- Mecanismo, rodamientos, sensores y conectores

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

SENER Aeroespacial tiene amplia experiencia en la implementación de ruedas de filtros para instrumentación con misiones científicas como ROSETTA-OSIRIS ó JUICE-JANUS en colaboración con el Instituto de Astrofísica de Andalucía.

4. UNIDAD ELÉCTRICA Y DETECTOR

El detector UV considerado para el OUL es el MCP340 de la casa Photek. La unidad eléctrica de este detector ya ha sido desarrollada por SENER para AEGORA/UCM en el marco de la misión WSO [3-5], por lo que se trataría en este caso de un modelo recurrente.

En la figura 6 se muestra el diseño mecánico del detector.

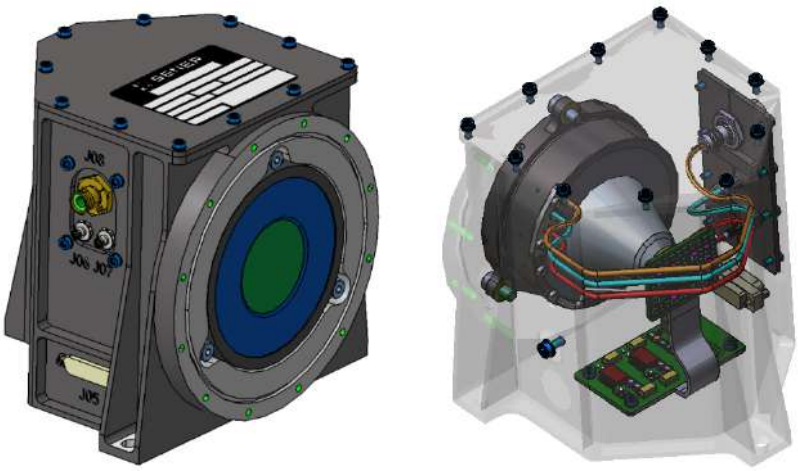


Figura 6: Diseño mecánico del detector MCP

La unidad eléctrica asociada al detector está compuesta por cuatro tarjetas, interconectadas a través de una placa base:

- Fuente de alimentación de bajo voltaje (LVPS). Sus funciones principales son el control de la corriente de irrupción, filtrado EMI, implementación de la interfaz con el bus de potencia DC y generación de voltajes secundarios.

- Electrónica *Front End* (FEE). Se ocupa de generar las señales de control para el detector, recibir y procesar las imágenes proporcionadas por éste, y transmitirlas a la unidad de control. Contiene una FPGA programable.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- Fuente de alimentación de alto voltaje (HVPS). Este módulo genera las fuentes de alto voltaje requeridas por el detector MCP.

- Placa base (BP): tarjeta dedicada a la interconexión de datos y potencia entre las tarjetas anteriores.

5. CONCLUSIONES

En este artículo se han presentado los requisitos de la cámara OUL, y se han descrito el diseño óptico y optomecánico correspondientes. El diseño está basado en el uso del detector MCP y unidad eléctrica asociada ya desarrollados para la misión WSO-UV. Los resultados obtenidos muestran la viabilidad de desarrollar una cámara compacta de campo ancho, con siete canales espectrales en el ultravioleta lejano, con excelente calidad óptica y dimensiones y masa reducidas.

6. REFERENCIAS

A. I. Gómez de Castro, C. Miravet, G. Taubmann, L. Diaz et al (2022), « OUL: an ultraviolet wide field imager for the Luna 26 mission», proc. SPIE 12181, Space Telescopes and Instrumentation 2022: Ultraviolet to Gamma Ray.

A. I. Gómez de Castro, L. Beitia-Antero, C. Miravet, L. Tarabini et al (2019), «Earth as an exoplanet mission concept for a lunar orbiting cubesat», Journal of Astronomical Telescopes, Instruments and Systems, 5(4).

B. M. Shustov, M. E. Sachkov, D. V. Bisikalo and A. I. Gómez de Castro (2015), «The World Space Observatory–UV Project as a Tool for Exoplanet Science», en H. Lammer, M. Khodachenko (coords.), Characterizing Stellar and Exoplanetary Environments. Astrophysics and Space Science Library, 411, Springer.

B. M. Shustov, A. I. Gómez de Castro, M. E. Sachkov, J. C. Vallejo et al (2018), «The World Space Observatory Ultraviolet (WSO-UV), as a bridge to future UV astronomy », Astrophysics and Space Science, 363(4), art. 62, 10 págs.

M. E. Sachkov, S. Sichevsky, B. M. Shustov, A. Shugarov et al (2020), «Field camera unit of the WSO-UV mission», proc. SPIE 11444, Space Telescopes and Instrumentation 2020: Ultraviolet to Gamma Ray.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

LA IMPORTANCIA DE LA COLABORACION INTERNACIONAL

THE IMPORTANCE OF INTERNATIONAL COLLABORATION

D. Rafael Harillo Gómez-Pastrana
Abogado. Consultor Espacial. Vocal AEDAE.
Socio-director de STARDUST CONSULTING

https://www.linkedin.com/in/rafael-harillo-gómez-pastrana-661467106

harillo@icab.es

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 1.1. La relevancia de la colaboración internacional en el espacio. 1.2. El contexto internacional. 2. LAS PRINCIPALES NORMAS INTERNACIONALES APLICABLES. 3. EJEMPLOS DE COLABORACIÓN INTERNACIONAL EN DERECHO ESPACIAL Y SU REGULACIÓN. 4. CONCLUSIONES. 5. BIBLIOGRAFÍA

Resumen: En este artículo se recoge la ponencia llevada a cabo por el autor en el I Congreso del Lobby Lunar latino, celebrado el 24 de noviembre de 2023. En ella se pone de manifiesto la importancia de la colaboración internacional tanto en la fáctica realización de las actividades espaciales, como en la elaboración de normas que regulen las mismas. Se presentan diversos ejemplos de dicha colaboración y se insta a los estados y otros agentes a seguir esta vía colaborativa como la necesaria para los retos que están por venir.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Abstract: *This article contains the presentation made by the author at the First Congress of the Latin Lunar Lobby, held on November 24, 2023. It highlights the importance of international collaboration both in the actual conduct of space activities, as well as in the development of rules to regulate them. Several examples of such collaboration are presented and states and other actors are urged to follow this collaborative path as necessary for the challenges ahead.*

Palabras Clave: Colaboración internacional. UNOOSA. Copuos, Artemis Accords, ISS, ESA, Regulación, Recursos Naturales

Key Words: *International collaboration. UNOOSA. Copuos, Artemis accords, ISS, ESA, Regulation, Natural Resources.*

1. INTRODUCCIÓN

Tomando literalmente las acertadas palabras de la introducción al I Congreso Lobby Lunar Latino celebrado el pasado 24 de noviembre de 2022, «*El objetivo de este Lobby es difundir la cultura lunar en toda su extensión, considerando la cercanía de la Luna con la Tierra y su inminente habitabilidad, existen multitud de cuestiones para tener en cuenta tanto de carácter técnico-científico como jurídico y social.*

Constituido el L^3 *como plataforma de cooperación internacional el I Congreso del Lobby Lunar Latino ofrecerá una visión de conjunto en el interés que suscita la Luna como próximo destino, sus implicaciones científicas, técnicas y jurídicas, nuevos proyectos y la propuesta de participación en el OUL (Observatorio Ultravioleta Lunar / Ultraviolet Lunar Observatory)*»

Ya en su propio enunciado, se pone de relieve la importancia de la cooperación internacional como uno de los ejes básicos de las labores a desempeñar en las actividades relacionadas con el espacio; mucho más en aquellas que tienen que ver con las que se va a desarrollar en el espacio cislunar, es decir, aquel que comprende tanto la Tierra como la Luna, sus órbitas y el espacio entre ellos, así como los objetos celestes que, como los asteroides NEAR[1], ocupan dicho espacio.

1.1. La relevancia de la colaboración internacional en el espacio.

Las dificultades intrínsecas de la activad espacial hacen que los nuevos retos que se abordarán en los próximos años, no solo aconsejen, sino que prácticamente obliguen a la cooperación internacional para llevarlos a cabo; Por otro

1. NEAR: *Near*-Earth *AsteRoid, o asteroide cercano a la Tierra.*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

lado, la multiplicidad de actores, tanto Estados como empresas privadas, hace que sea necesario disponer de un conjunto de normas comunes, acordadas con el mayor consenso posible para abordar retos como la proliferación de desechos espaciales, la regulación de las telecomunicaciones, el acceso al espacio desde puertos espaciales, la proliferación de lanzadores y aspectos novedosos como la manufactura en órbita, la proliferación de servicios nuevos, el establecimiento de estaciones espaciales privadas, el uso de recursos naturales en cuerpos celestes etc., por solo citar algunos de ellos. La ausencia de una normativa clara y adaptada a nuestro tiempo no será más que una fuente de conflictos a evitar en un contexto geopolítico cada vez más complicado y en el que se debe evitar llevar al espacio las tensiones que vivimos en la Tierra.

Como más adelante se verá al citar las principales normas aplicables, nos encontramos con un cuerpo legal internacional emanado de UNOOSA[2] y su comité operativo, COPUOS[3], que cuenta con dos órganos subsidiarios: el Subcomité Científico y Técnico y el Subcomité Jurídico, ambos creados en 1961. Es de este subcomité jurídico donde se trabajaron los grandes tratados internacionales en materia espacial que, hoy constituyen la columna vertebral del derecho internacional público aplicado al espacio.

Durante mucho tiempo, fueron dichas normas internacionales las que regularon las actividades espaciales, dado que los principales operadores eran unas pocas agencias nacionales (de hecho, podemos centrarlas en dos, la estadounidense Nasa y la soviética, después rusa.) No fue hasta más tarde, que varios países se unieron de manera efectiva al club espacial, como es el caso de Europa a través, precisamente, de otro ejemplo asociativo, la ESA[4] o en fechas relativamente reciente tenemos la eclosión de las empresas privadas que, recordemos, están sujetas a la regulación de sus propios países, de ahí la importancia de que los Estados cuenten con sus propias normas internas de regulación de la actividad espacial.

1.2. El contexto internacional

La actividad espacial no es ajena a lo que ocurre en la Tierra; el inicio de la misma vino inscrita en la guerra fría que siguió al final de la segunda guerra mundial y donde los Estados Unidos y la por entonces Unión Soviética buscaban repartirse su influencia por el mundo, evitando una confrontación militar directa, pero llevándola a cabo de forma indirecta en múltiples escenarios bélicos, económicos, culturales y científicos, todo ello con la amenaza de un conflicto nuclear que tuvo su punto álgido con la crisis de los misiles en Cuba en 1962,

2. *United Nations Office for Outer Space Affairs.*
3. *Committee on the Peaceful Uses of Outer Space* (*COPUOS*)
4. *European Space Agency o Agencia Espacial Europea*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

solo un año antes del discurso de J.F Kennedy donde prometía enviar un hombre a la lunar y traerlo de regreso antes de finalizar la década.

Porqué si, el espacio también se convirtió en un escenario pujante de la rivalidad entre las dos superpotencias y frente a los éxitos iniciales de los soviéticos (primer satélite, primer ser vivo, primer hombre, primera mujer, primera EVA, sondas a los cuerpos celestes etc.) los estadounidenses seguían su plan de llegar a la Luna con los proyectos Mercury, Géminis y Apolo, con el resultado por todos conocidos en 1969.

A partir de ahí, esa confrontación paso a tener algunos puntos de ruptura hacia la colaboración como fueron la misión conjunta Apolo – Soyuz en 1975.

Como si la toma de conciencia de la necesidad de unir fuerzas en el espacio hubiera despertado, tuvimos más muestras de colaboración con la estación espacial Rusa MIR[5] y definitivamente con la ISS[6]

Ese contexto de guerra fría se recogía asimismo en el desarrollo normativo llevado a cabo en Naciones Unidas. Entre 1967 y 1979 se desarrollaron los cinco grandes Tratados internacionales sobre derecho espacial que más adelante veremos, de los cuales solo los cuatro primeros han entrado en vigor y que recogen, someramente, un intento de evitar que el adversario pudiera llevar a cabo actividades que consistieran en una reclamación de soberanía o de apropiación de recursos. Asimismo, se hacían múltiples referencias a uso pacífico del espacio y prohibía el despliegue de tropas, armas de destrucción masiva, maniobras militares, etc., en el espacio y sobre todo en la Luna.

Son normas que responden claramente en su redacción al contexto histórico en el que se enmarcan.

Actualmente vivimos una reedición de aquel contexto de guerra fría, pero esta vez los actores han cambiado parcialmente , siendo Estados Unidos y China los principales protagonistas, cada uno de ellos con sus países aliados, pasando Rusia a establecer estrechos lazos con China, llegando a abandonar proyectos como el programa Artemis, la Space Gateway en órbita lunar e incluso poner en riesgo la propia ISS, mientras se forjan nuevas alianzas entre Estados, a la que se suma la decidida intervención de empresas privadas que van obteniendo cuotas de mercando y poder relevantes. Y todo ello sin que se haya producido una actualización de las normas internacionales consensuadas, lo que ha dado lugar a iniciativas unilaterales o bilaterales que, aunque colaboran en el progreso de la actividad espacial, ponen en evidencia la falta de consensos para establecer una cada vez más necesaria regulación internacional, que viene siendo sustituida por *Soft Law* y recomendaciones voluntariosas que se pueden quedar y, de hecho, se quedan cortas frente a los actuales problemas.

5. MIR: en ruso: *Mup*, literalmente,» paz» o «mundo»
6. ISS: *International Space Station* o Estación Espacial Internacional.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Fue precisamente la aplicación de la Enmienda Wolf[7] aprobada por el Congreso de Estados Unidos en 2011, la que prohíbe a la NASA utilizar fondos del gobierno para participar en la cooperación directa y bilateral con el gobierno chino y las organizaciones afiliadas a China de sus actividades sin la autorización explícita de la Oficina Federal de Investigación y el Congreso de EE. UU. Esto llevó a que China decidiera potenciar su propio programa espacial que incluye tanto los vuelos tripulados, la construcción y mantenimiento de una base orbital, y ambiciosos programas de exploración lunar, incluyendo la construcción de una base robotizada al final de esta década en el polo sur lunar.

De hecho, se ha vuelto a producir una polarización encabezada, respectivamente, por Estados Unidos y sus Artemis Accords, y China con su programa de Estación Internacional de Investigación Lunar (ILRS)[8]; Ambos instrumentos van recibiendo adhesiones a un buen ritmo.

2. LAS PRINCIPALES NORMAS INTERNACIONALES APLICABLES

Las principales normas en derecho internacional público aplicable al espacio son los cinco Tratados[9] emanados de la ONU, de los cuales, cuatro son de aplicabilidad, al quedar el último, el Acuerdo sobre la Luna, muy desvirtuado por la falta de adhesiones (de hecho, alguno de los firmantes originales ha renunciado para unirse a los Acuerdos Artemis, como Arabia Saudí).

---

7. Wolf AMENDMENT: As stated under Public Law 112–10, Sec. 1340:

(a) None of the funds made available by this division may be used for the National Aeronautics and Space Administration or the Office of Science and Technology Policy to develop, design, plan, promulgate, implement, or execute a bilateral policy, program, order, or contract of any kind to participate, collaborate, or coordinate bilaterally in any way with China or any Chinese-owned company unless such activities are specifically authorized by a law enacted after the date of enactment of this division. (b) The limitation in subsection (a) shall also apply to any funds used to effectuate the hosting of official Chinese visitors at facilities belonging to or utilized by the National Aeronautics and Space Administration.

«Ninguno de los fondos puestos a disposición por esta división podrá utilizarse para que la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio o la Oficina de Política Científica y Tecnológica desarrollen, diseñen, planifiquen, promulguen, apliquen o ejecuten una política, programa, orden o contrato bilateral de cualquier tipo para participar, colaborar o coordinarse bilateralmente de cualquier forma con China o cualquier empresa de propiedad china, a menos que dichas actividades estén específicamente autorizadas por una ley promulgada después de la fecha de promulgación de esta división. (b) La limitación de la subsección (a) también se aplicará a cualquier fondo utilizado para efectuar la acogida de visitantes oficiales chinos en instalaciones pertenecientes o utilizadas por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio»

8. Estación Internacional de Investigación Lunar (EIIL o ILRS por sus siglas en ingles International Lunar Research Station y en chino 国际月球科研站

9. https://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11S.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Los Tratados internacionales forman parte del ordenamiento jurídico español y como tal, obligan al Estado a su cumplimiento ante la comunidad internacional.

Someramente se trata de:

1. *Tratado sobre los principios que tienen que regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, de 27 de enero de 1967*

Este Tratado está considerado como la «constitución del espacio», ya que recoge principios fundamentales como el libre acceso al espacio, el principio de no apropiación o reclamación de soberanía, su uso pacífico, la responsabilidad de los Estados por las acciones de sus nacionales, la necesidad de establecer un registro de objetos espaciales, la necesidad de cooperación y asistencia mutua, accesibilidad a las instalaciones, la consideración de los astronautas como enviados de la humanidad y el deber de auxiliarlos.

2. *Acuerdo sobre el salvamento y devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre de 22 de abril de 1968*

Este Tratado desarrolla el concepto anteriormente citado en el Tratado de 1967 sobre el auxilio a astronautas y la devolución de objetos espaciales a sus legítimos dueños.

3. *Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales de 29 de marzo de 1972*

En este caso se desarrolla el importante tema de la Responsabilidad que tienen los Estados por los daños causados en el ejercicio de las actividades espaciales, estableciéndose conceptos clave como es el de Estado de lanzamiento, daño, y los procedimientos para reclamar. Es relevante indicar que las reclamaciones se efectúan entre los Estados que son los legalmente responsables frente a terceros por sus propias actividades y sus nacionales. De ahí la importancia de que cada Estado regule la actividad espacial a la hora de poder garantizar que la misma se hace con el máximo de garantías de éxito y que evite situaciones que puedan causar daños a terceros.

Se establece un procedimiento diplomático de reclamación, pero se deja abierta la posibilidad de que se puedan llevar a cabo reclamaciones directas en tribunales.

4. *Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre de 14 de enero de 1975*

Este convenio desarrolla otro de los puntos citados en el Tratado del espacio, al establecer los requisitos y mecanismo para que cada estado implante un Registro nacional de objetos espaciales y que los mismos sean notificados al Secre-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tario General de Naciones Unidas para disponer de un control unitario a nivel mundial de los mismos. Esto es relevante tanto a los efectos de determinar quién es el Estado de lanzamiento y en consecuencia poder dirimir responsabilidades en caso de siniestro, como para obtener un registro de posiciones orbitales.

España, como la mayoría de los países con capacidades espaciales, no ha ratificado un quinto convenio, el denominado *Acuerdo que tiene que regir las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes de 18 de diciembre de 1979*

3. EJEMPLOS DE COLABORACIÓN INTERNACIONAL EN DERECHO ESPACIAL Y SU REGULACIÓN

Si bien la labor de desarrollo de nuevos Tratados internacionales o la adecuación de alguno de los existentes a la nueva situación es una asignatura pendiente, no menos cierto es que en diferentes contextos, ha sido posible el establecimiento de normas de carácter internacional que han puesto de relieve la importancia de la colaboración entre diferentes países en materia espacial.

a) Uno de los más relevantes es el Acuerdo entre los Gobiernos de Canadá, ESA, Japón, Rusia y Estados Unidos para la cooperación sobre la Estación espacial internacional, hecho en Washington en 1998[10], así como el código de conducta que regula su funcionamiento, de 2000. Siendo la mayor estructura espacial jamás construida y con la mayor participación internacional, se hacía necesario dotarse de una regulación clara, habida cuenta que cada país aportaba módulos, astronautas y llevaba a cabo diferentes acciones de investigación e incluso actividades como la recepción de turistas espaciales.

b) Por afectarnos muy directamente, especial relevancia tiene el Convenio para la creación de la Agencia Espacial Europea, de 1975[11], en la que diferentes estados europeos (y alguno de fuera de éste ámbito), ponen en común recursos y políticas para operar en el espacio. No todos los países de la ESA forman parte de la Unión Europea. Esta forma colaborativa, a la que hay que reconocer el gran impulso que ha dado a la industria espacial europea, con su política de georretorno y su organización participativa, es un ejemplo de cómo diferentes países, con intereses diferentes, se han podido poner de acuerdo (con sus matizaciones, todo hay que decirlo), para llevar a cabo programas industriales y científicos de primer orden. Nadie pone en entredicho el papel positivo de la ESA, si bien, como todo entorno multinacional, también han surgido las naturales tensiones entre diferentes

10. https://www.state.gov/wp-content/uploads/2019/02/12927-Multilateral-Space-Space-Station-1.29.1998.pdf

11. https://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/SP-1300/SP-1300_ES_web.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

formas de ver la gestión de los proyectos, las aportaciones de los países y los objetivos.

c) Asimismo, dentro ya del contexto exclusivo de la Unión Europea y al hilo de las atribuciones sobre espacio, se ha creado EUSPA[12] , La Agencia de la Unión Europea para el programa espacial, que como textualmente se define en su página web:

> *«La Agencia Espacial Europea (EUSPA) presta servicios europeos de navegación por satélite seguros, promueve la comercialización de los datos y servicios de Galileo, EGNOS y Copernicus, participa en comunicaciones seguras por satélite (GOVSATCOM e IRIS2) y gestiona el Front Desk de EUSST. La EUSPA también es responsable de acreditar la seguridad de todos los componentes del Programa Espacial de la UE. Al fomentar la innovación en el sector espacial y colaborar con la comunidad espacial de la UE, la EUSPA contribuye al Pacto Verde Europeo y a la transición digital, mejora la seguridad de la Unión y refuerza su autonomía y resistencia»*[13].

d) Otra referencia geográfica es la que nos lleva a la región de Asia- pacífico, con la *Asia-Pacific Space Cooperation Organization* (APSCO)[14] con sede en Pekín, que se inauguró en 2008 como organización intergubernamental. La APSCO proporciona un mecanismo de cooperación para que los países en desarrollo de la región puedan impulsar el uso pacífico del espacio como motor de desarrollo.

e) De especial relevancia por el creciente número de adeptos que ha concreado, son los Acuerdos Artemis[15], promovidos por los Estados Unidos en 2020. A partir de diversas iniciativas legislativas internas, como la conocida como *Asteroid Act* (*American Space Technology for Exploring Resource Opportunities In Deep Space Act*)[16] y regulaciones subsiguientes, la administración estadounidense estableció un texto en el que se recogen una serie de elementos, muchos de ellos derivados de los tratados internacionales vigentes y otros de la propina normativa interna, como la que permite el aprovechamiento de los recursos naturales ubicados en el espacio, más algunos elementos novedosos como el que hace referencia a la resolución de conflictos mediante la creación de zonas de seguridad.

---

12. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2021.170.01.0069.01.ENG
13. https://www.euspa.europa.eu/about/about-euspa
14. http://www.apsco.int/
15. https://www.nasa.gov/artemis-accords/
16. https://www.congress.gov/113/bills/hr5063/BILLS-113hr5063ih.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Con este documento se han celebrado una serie de acuerdos bilaterales entre la NASA y diversas agencias nacionales, que a la fecha de publicación de este artículo ascienden 33 en este momento, incluyendo a España. Son acuerdos de carácter político, no vinculantes jurídicamente, pero que vienen a establecer con claridad un modus operandi y una voluntad clara de adecuar la normativa a los nuevos tiempos. Es significativo que en dos años han conseguido más adscripciones que el Acuerdo de la Luna en 50 años. Estos acuerdos responden claramente a las necesidades del programa Artemis, con el que se pretende volver a la Luna y sentar las bases para la exploración de Marte y de los asteroides, siendo necesario para ello el establecimiento de bases, el uso de recursos naturales in situ y solventar una serie de cuestiones que han quedado un tanto obsoletas o sin solución en los Tratados clásicos.

f) Siguiendo el ejemplo de los Estados Unidos en el tema de los recursos naturales, Luxemburgo desarrolló una interesante legislación nacional que incluía también este aspecto, siendo seguido por otros países de cultura muy diferente, como son Emiratos Árabes Unidos y Japón, que también ven el uso y explotación de los recursos naturales en el espacio como una necesidad y fuente de desarrollo económico. Luxemburgo ha firmado varios MOUs, con terceros países para estudiar y desarrollar el tema, lo que no deja de ser una evidencia de, por una parte, el interés internacional por tratar el tema, y por otro la dificultad de hacerlo de forma multilateral por el actual estatus geopolítico. Hay que decir que ya, tras la promulgación de las primeras normas internas en Estados Unidos, la Doctrina, por medio del IILS, y el Grupo de Trabajo de la Haya vino a establecer que, lo que no está expresamente prohibido en los Tratados internacionales, debía considerarse permitido, derivando, eso sí, a UNOOSA y COPUOS el necesario estudio en profundidad del tema, creándose un grupo de trabajo en tal sentido.

g) Y debemos, como no, citar la iniciativa ALCE, La Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio (ALCE) quedó constituida en septiembre de 2021, durante la VI Cumbre de la CELAC. Es un proyecto promovido por México y Argentina que buscan la unión de sinergias en países donde el sector espacial, salvo algunas excepciones, está por desarrollar. Las capacidades son relevantes, pero muchas veces no se acompañan de los necesarios recursos presupuestarios, por lo que la figura colaborativa cobra todo su sentido, a la vez que sirve para la cohesión política de los diferentes Estados. Es una excelente oportunidad que no hay que dejar pasar y en la que España puede jugar un papel observado de la misma forma que Canadá figura en la ESA.

4. CONCLUSIONES

El exterior y las actividades que la humanidad desarrolla y desarrollará en el son muy complejas, arriesgadas y costosas. Superado el momento de ver quien

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

llegaba el primero, el actual escenario es de participación creciente de Estados y agentes particulares, con objetivos distintos, unos compatibles y otros en franca competencia. La pluralidad de necesidades choca con cierta obsolescencia en las normas que regulan este ámbito, creadas en una época distinta y que no tenían en consideración la realidad actual. Si bien se han elaborado recomendaciones y directrices, la gran mayoría no son vinculantes, y las normas nacionales, unilaterales o bilaterales, se van abriendo paso.

La cooperación en el aspecto regulatorio es esencial, debiendo activarse y sobre todo agilizarse los trabajos en Naciones Unidas (UNOOSA y COPUOS) para disponer de herramientas multilaterales vinculantes que proporcionen seguridad jurídica y reglas de juego comunes. Si no, mientras tanto, se está ante una nueva polarización entre lo que podríamos denominar el bloque occidental (aunque no geográfico), encabezado por Estados Unidos y el liderado por China. Todo ello mientras multitud de empresas privadas buscan su hueco con proyectos de actividades espaciales de diverso carácter.

La cooperación en materia espacial siempre ha dado un buen resultado y los retos que nos esperan hacen que se deba potenciar mucho más en todos los ámbitos, habida cuenta la entidad de los retos y objetivos.

5. BIBLIOGRAFÍA

— https://www.unoosa.org/pdf/publications/STSPACE11S.pdf
— https://www.state.gov/wp-content/uploads/2019/02/12927-Multilateral-Space-Space-Station-1.29.1998.pdf
— https://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/SP-1300/SP-1300_ES_web.pdf
— https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2021.170.01.0069.01.ENG
— https://www.euspa.europa.eu/about/about-euspa
— http://www.apsco.int/
— https://www.nasa.gov/artemis-accords/
— https://www.congress.gov/113/bills/hr5063/BILLS-113hr5063ih.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

NORMATIVA APLICABLE A LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA LUNA

LEGISLATION APPLICABLE TO THE EXPLOITATION OF THE NATURAL RESOURCES OF THE MOON

Dra. Dña. Marta Gaggero
Directora Internacional de ReLaCa Espacio

relacauy@gmail.com

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 2. PROGRAMA ARTEMIS. 3. RÉGIMEN JURÍDICO APLICABLE A LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS ESPACIALES. 3.1. Normativa internacional. 3.1.1. Tratado del Espacio de 1967. 3.1.2. Acuerdo de la Luna de 1979. 3.2. Legislación nacional dictada por algunos Estados. 4. LOS ACUERDOS ARTEMIS Y EL DERECHO ESPACIAL. 5. CONCLUSIONES. 6. BIBLIOGRAFÍA.

Resumen: En la era de la New Space las empresas privadas tienen, entre sus objetivos, realizar actividades de minería espacial. El comienzo del siglo XXI se ha caracterizado por un renovado interés de los Estados y de las empresas privadas en la Luna. El Programa Artemis, liderado por la NASA, implicará la utilización de los recursos naturales de la Luna. Se examinará cuál es el régimen jurídico aplicable a la explotación de los recursos espa-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ciales, analizando la normativa espacial internacional y nacional y las disposiciones de los Acuerdos Artemis respecto a dichos recursos. Entre otros aspectos, las conclusiones hacen referencia a la naturaleza jurídica de los Acuerdos Artemis y pretenden demostrar si el régimen de explotación de los recursos naturales de la Luna establecido en los Acuerdos Artemis, es compatible con el derecho espacial vigente.

Abstract: *In the New Space era, private companies have, among their objectives, space mining activities. The beginning of the 21st century has been characterized by a renewed interest of states and private companies in the Moon. The NASA-led Artemis programme will involve the use of the Moon's natural resources. The legal regime applicable to the exploitation of space resources will be examined, analyzing international and national space regulations and the provisions of the Artemis Accords with regard to these resources. Among other aspects, the conclusions refer to the legal nature of the Artemis Accords and aim to demonstrate whether the regime for the exploitation of the Moon's natural resources, as set out in the Artemis Accords, is compatible with current space law.*

Palabras clave: Recursos espaciales; la Luna; legislación espacial internacional y nacional; Acuerdos Artemis.

Key Words: *Space resources; the Moon; international and national space legislation; Artemis Accords.*

1. INTRODUCCIÓN

Las actividades espaciales nacidas en la década del 60, centralizadas y dirigidas por los gobiernos, han dado paso a un nuevo modelo, en el que las iniciativas públicas comparten cada vez más el escenario con las iniciativas privadas.

Nos encontramos en la era de la comercialización del espacio, en la que muchas empresas privadas brindan o proyectan brindar servicios de lanzamientos de satélites, turismo, transporte, minería espacial, cobertura mundial de internet, fabricación en el espacio y otras actividades conexas.

Esta nueva era ha sido etiquetada por los conocedores de la industria como «New Space», en contraste con «Old Space», un modo de relaciones espaciales de la era de la Guerra Fría, cuando generalmente eran los Estados los que dominaban el espacio exterior. La New Space marca la llegada del liberalismo o mercantilismo al espacio.

En este sentido, cabe destacar que, en los últimos años, el sector privado ha tenido una participación mucho mayor en la economía espacial que el sector público.[1]

1. GAGGERO M. (2021). «La privatización de las actividades espaciales en el S. XXI». I Coloquio Internacional de Derecho Aeronáutico y Espacial. ALADA, 3 de setiembre de 2021.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Como ya mencionamos, una de las áreas de actividad que las empresas privadas tienen como objetivo desarrollar, es el de la minería espacial, o sea, explotar materias primas que se encuentran en los asteroides, en la Luna y otros planetas, con el fin de apoyar las misiones espaciales y, a la vez, obtener un beneficio económico.

¿Qué recursos existen en el espacio? Principalmente minerales, por ejemplo, hierro, níquel, titanio. También hay agua, oxígeno e hidrógeno. Estos recursos pueden utilizarse para apoyar las actividades humanas en el espacio, así como también para la fabricación en el espacio.

Vale señalar que el comienzo del siglo XXI se ha caracterizado por un renovado interés de los Estados y de las empresas privadas en la Luna. Varios países han enviado o tienen planes de enviar misiones (orbitadores, sondas o rovers) con el fin de explorar la Luna o explotar sus recursos naturales: China, Israel, India, Japón, etc. Los científicos han dicho que existen varios recursos minerales en la superficie o bajo la superficie lunar. A los que ya mencionamos, cabría agregar: azufre, calcio, carbono, cromo, fósforo, helio-3[2], magnesio, manganeso, nitrógeno, potasio, silicio, sodio.[3]

2. PROGRAMA ARTEMIS

Recientemente, ha surgido un nuevo proyecto el que, si bien responde a una iniciativa individual, pretende ser colectivo. Es el Programa Artemis, un programa liderado por la NASA que va un paso más adelante: su propósito es volver a explorar la Luna y llevar al satélite natural de la Tierra a «la primera mujer y el próximo hombre» en 2024.

Para dar cumplimiento a sus objetivos, dicho Programa necesitará utilizar los recursos naturales de la Luna. La NASA considera a Artemis como un paso previo para establecer una presencia sostenible en la Luna y en la órbita lunar, para sentar las bases para que las empresas privadas aseguren una economía lunar, para luego, a partir de 2033, enviar humanos a Marte.

La diferencia con las anteriores misiones radica en que se usarán tecnologías con más de cincuenta años de evolución y se explorará un rango más amplio de la superficie lunar, llegando a lugares en los que nunca antes estuvo el ser humano.

Para llevarlo a cabo, el programa se ha dividido en tres etapas. La primera etapa la cumplió Artemis I, que fue el primer vuelo no tripulado del Programa Artemis y la primera prueba de vuelo integrada de la nave espacial Orión y el

2. En 1986, científicos del Instituto de Tecnología de Fusión de la Universidad de Wisconsin estimaban que el suelo lunar contiene un millón de toneladas de helio-3 (^{3}He), un material que podría emplearse como combustible para producir energía por fusión nuclear.

3. GAGGERO, M. (2017). «Aspectos jurídicos de la utilización de recursos espaciales». XLI Jornadas de ALADA. Varsovia, Polonia, 21-23 de junio de 2017.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

cohete del Sistema de lanzamiento espacial (SLS). Su objetivo principal era probar la nave espacial Orión, especialmente su escudo térmico,[4] en preparación para las posteriores misiones Artemis. Fue lanzado el 16 de noviembre de 2022. Transportó solamente equipo de medición y toma de datos, además de varios cubesats a ser liberados en la órbita con la misión de tomar la mayor cantidad de datos del ambiente lunar.

Artemis II, a lanzarse en el 2023, involucrará los primeros humanos, quienes irán a bordo de la cápsula de transporte impulsada por el sistema probado en Artemis I. Esta vez, la cápsula se dirigirá hacia la luna y la orbitará mientras los tripulantes realizan todo tipo de pruebas de navegación, desempeño y maniobrabilidad en una misión de aproximadamente 10 días. Esta fase servirá para poner a punto todos los sistemas que permitirán crear un canal de transporte seguro y confiable entre la tierra y la órbita lunar.

Finalmente, Artemis III, será el resultado de todas las pruebas y aprendizaje adquirido durante Artemis I y II. Esta tercera etapa tendrá lugar en 2024, cuando, una vez más, la cápsula de transporte estará tripulada, pero, esta vez, con el propósito de descender en la superficie lunar. Con esto se espera poner a prueba y determinar las condiciones de desempeño del sistema de alunizaje y de los primeros equipos de exploración sobre la superficie. La tripulación estará una semana realizando experimentos de investigación y recolectando muestras de la superficie, las cuales serán traídas a la tierra para un análisis más profundo. Durante su permanencia allí, vivirán en la cápsula del sistema de alunizaje, el cual, después de esta semana de trabajo, los llevará de vuelta a la órbita lunar, donde abordarán el vehículo que los traerá de regreso a la tierra.

Una vez se completen las tres primeras fases del programa, se tendrá la certeza de haber desarrollado y probado los equipos necesarios para llevar y traer humanos y carga entre la tierra y la luna. Con este corredor de transporte creado, iniciarán nuevas misiones que busquen establecer una presencia permanente de humanos en la superficie lunar.[5]

La NASA, quien lleva a cabo el proyecto, anunció su intención de abrir su programa de exploración lunar a la participación de otros países. En este sentido, la Administración Trump anunció en 2020 que se estaba proyectando un acuerdo internacional originado a partir del Programa Artemis.

El Acuerdo, cuya denominación es «Los Acuerdos de Artemis: Principios para la cooperación en el uso y exploración civil de la Luna, Marte, cometas y asteroides con fines pacíficos» fue redactado por la NASA y abierto a la firma el 13 de octubre de 2020.

Han sido firmados hasta el momento por 33 países, los que, mediante esta firma expresan su voluntad de participar en el Programa Artemis, lo que implica cooperar en futuras misiones de exploración y explotación civil con fines pací-

4. https://www.nasa.gov/mission/artemis-i/

5. GÓMEZ GÓMEZ E. L. y RUIZ PEDROZA L. C. (2021). «Programa Artemis: acuerdos y tecnologías para la exploración y explotación de la Luna. *Ciencia y Poder Aéreo,* 16(2), pàgs.31 y 32.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ficos en la Luna, en Marte y en cualquier cometa o asteroide del sistema solar. El objetivo declarado en los Acuerdos de Artemis es cumplir con las obligaciones contenidas en el Tratado del Espacio de 1967 y otros instrumentos similares.

Para ello, los Acuerdos establecen una serie de principios a ser seguidos por los Estados Partes del mismo:

- Aseverar que las actividades de *cooperación* en virtud de estos Acuerdos deberán *ser ejercidas exclusivamente con fines pacíficos* y de conformidad con el derecho internacional pertinente.

- Establecer un *compromiso con la transparencia y el intercambio de información científica,* de conformidad con el artículo XI del Tratado sobre el espacio ultraterrestre.

- Establecer el compromiso para llevar a cabo los esfuerzos razonables necesarios para utilizar los *estándares de interoperabilidad* actuales para infraestructuras espaciales ultraterrestres, trazando nuevos estándares cuando éstos no existan o sean inadecuados.

- Establecer un compromiso para maximizar los esfuerzos durante la *prestación de asistencia justificada a personal en peligro* desplegado en el espacio ultraterrestre, en virtud de las obligaciones con el Acuerdo sobre Salvamento y Devolución de Astronautas de 1968.

- Especificar responsabilidades para el *registro de objetos* en el espacio ultraterrestre, de conformidad con el Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre de 1975.

- Establecer el compromiso de *compartir públicamente cualquier tipo de información relevante sobre sus actividades, así como el libre intercambio de datos científicos.* Al hacer esto, los signatarios acuerdan coordinarse entre sí para brindar la protección adecuada sobre cualquier tipo de información, no pudiéndose extender esta disposición a operaciones del sector privado salvo si éstas son llevadas a cabo en nombre de uno de los signatarios.

- Incluir un acuerdo para *preservar el patrimonio del espacio ultraterrestre,* entendiéndose por los signatarios que este patrimonio comprende todo lugar de aterrizaje histórico tripulado o robotizado, artefactos culturales, naves espaciales o cualquier otra evidencia de actividad, y contribuir con los esfuerzos multinacionales necesarios para el desarrollo de prácticas y reglas para lograrlo.

- Incluir un acuerdo para garantizar que la *extracción y la utilización de recursos espaciales* sea llevada a cabo de conformidad con el Tratado del

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Espacio y con el apoyo de actividades seguras y sostenibles. Los signatarios afirman que la *extracción y la utilización de recursos espaciales no constituye intrínsecamente una apropiación nacional de ningún tipo*, práctica prohibida por el Tratado del Espacio, expresando al mismo tiempo su intención de contribuir a aquellos esfuerzos multilaterales para el desarrollo de sucesivas prácticas y regulaciones internacionales para la consecución de este fin.

- Reafirmar el compromiso de los signatarios con lo estipulado en el Tratado del Espacio en lo relativo a la debida consideración hacia otras naciones, sin interferencia perjudicial en sus actividades, mientras proveen información relativa a la localización y naturaleza de sus propias actividades espaciales. Los signatarios expresan su intención de contribuir a los esfuerzos multilaterales para el desarrollo sucesivo de prácticas, criterios y reglas para garantizar este compromiso, cuya implementación está prevista en estos Acuerdos a través del anuncio de *«zonas seguras», delimitando aquellas operaciones o eventos anómalos que podrían causar una interferencia perjudicial razonablemente justificada.* El criterio para determinar el tamaño y alcance de estas «zonas seguras» debería estar fundamentado en la naturaleza del entorno de las operaciones realizadas y razonablemente apoyado por principios científicos e ingenieriles comúnmente aceptados. Cada signatario se compromete a respetar el principio de acceso libre de todos los demás a aquellas áreas de cualquier cuerpo celeste designadas como «zonas seguras», y todas las provisiones establecidas en el Tratado del espacio.

- Incluir un compromiso para *mitigar la presencia de basura espacial* existente y para limitar la generación de nuevos y nocivos desechos durante el ejercicio de operaciones habituales, fallos de funcionamiento, fases posteriores a la misión y accidentes diversos.

Teniendo en cuenta lo expresado y más allá de lo establecido en el Acuerdo, deberemos considerar si sus disposiciones presentan un conflicto con la normativa espacial vigente, en particular el Tratado del Espacio de 1967 y el Acuerdo de la Luna de 1979.

3. RÉGIMEN JURÍDICO APLICABLE A LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS ESPACIALES

Dado que uno de los propósitos fundamentales del Programa Artemis es explorar y explotar los recursos de la Luna, veremos qué dicen al respecto los tratados mencionados.

Ambos instrumentos internacionales contienen normas que se aplican directa o indirectamente al tema de la explotación de los recursos espaciales.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

El Tratado del Espacio de 1967, ratificado por 112 Estados, contiene los grandes principios que regulan las actividades de los Estados en el espacio ultraterrestre, algunos de los cuales, son de aplicación al caso.

El Acuerdo de la Luna de 1979 es el único tratado espacial que se refiere en particular a la explotación de recursos naturales en la Luna y otros cuerpos celestes y dispone la necesidad de establecer un régimen internacional que regule dicha explotación, pero el Acuerdo ha sido ratificado por tan sólo 18 Estados entre los que no se encuentran las grandes potencias.

3.1. Normativa internacional

3.1.1. Tratado del Espacio de 1967

El Tratado del Espacio, contiene los principios fundamentales que rigen dichas actividades: libertad de exploración, no apropiación nacional, cooperación, utilización con fines pacíficos, responsabilidad, etc.

En la época en que se redactó el Tratado, lógicamente no se pudieron contemplar varias de las cuestiones que preocupan a la comunidad internacional hoy, como el caso de la explotación de los recursos espaciales, a las que podemos agregar, por ejemplo, los vuelos suborbitales, los desechos espaciales, etc.

Sin perjuicio de ello, algunas disposiciones del Tratado que no regulan específicamente el tema, son aplicables.

El art. I dispone:

> *«La exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, deberán hacerse en provecho y en interés de todos los países, sea cual fuere su grado de desarrollo económico y científico, e incumben a toda la humanidad.*
>
> *El espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, estará abierto para su exploración y utilización a todos los Estados sin discriminación alguna en condiciones de igualdad y en conformidad con el derecho internacional, y habrá libertad de acceso a todas las regiones de los cuerpos celestes.*
>
> *El espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, estarán abiertos a la investigación científica, y los Estados facilitarán y fomentarán la cooperación internacional en dichas investigaciones».*

Por su parte, el art. II, establece:

> *«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».*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Este principio deja en claro que *la soberanía estatal no es de aplicación en el espacio ultraterrestre*. Según la profesora DIEDERIKS-VERSCHOOR[6], se trata de una barrera legal absoluta que se interpone a todas las actividades espaciales.

En realidad, estos principios, al igual que otros establecidos en el Tratado del Espacio, han sido ampliamente reconocidos como derecho internacional consuetudinario, reflejando una práctica seguida por los Estados desde los inicios de la Era Espacial.

Sin perjuicio de ello, hay quienes sostienen que la explotación unilateral de recursos espaciales constituye una «apropiación nacional» del espacio ultraterrestre prohibida por el Art. II del Tratado del Espacio, mientras que otros, en una posición contraria, argumentan que dicha explotación cae bajo el principio de «libertad de utilización» establecida en el Art. I.

3.1.2. *Acuerdo de la Luna de 1979*

El Acuerdo que debe regir las actividades de los Estados en la Luna y otros Cuerpos Celestes de 1979 fue ratificado por solamente 18 Estados: Arabia Saudita, Armenia, Australia, Austria, Bélgica, Chile, Filipinas, Kazajstán, Kuwait, Líbano, Marruecos, México, Países Bajos, Pakistán, Perú, Turquía, Uruguay y Venezuela.

Sin dudas, fue el tratado más problemático y más resistido de los instrumentos internacionales que conforman el llamado *corpus juris spatialis*. Muchos lo consideraron un fracaso. Sin perjuicio de ello, es el único tratado espacial que emplea el término «explotación» para referirse precisamente al tema de la explotación de los recursos naturales de la Luna.

El Acuerdo elabora en términos más específicos los principios relativos a la Luna y otros cuerpos celestes contenidos en el Tratado del Espacio y establece las bases para la futura regulación de la exploración y explotación de los recursos naturales encontrados en tales cuerpos. Asimismo, dispone de forma clara y categórica en su art. 11/1:

> *«La Luna y sus recursos naturales son Patrimonio Común de la Humanidad…»*

Vale recordar que, en junio de 1967, el embajador de Argentina, Aldo Armando Cocca, fue quien introdujo por primera vez la expresión 'patrimonio común de la humanidad' en su intervención ante la Comisión del Espacio de Naciones Unidas (COPUOS).

Y el párrafo 5 del art. 11, establece que:

> *«Los Estados Partes en el presente Acuerdo se comprometen a establecer un régimen internacional incluidos los procedimientos apropiados, que rija la explo-*

6. DIEDERIKS-VERSCHOOR, I. H. Ph. (1999). «*An introduction to Space Law*». 2nd. Edition. The Hague, The Netherlands, Kluwer, 1999. Págs. 50-54.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tación de los recursos naturales de la Luna, cuando esa explotación esté a punto de llegar a ser viable. Esta disposición se aplicará de conformidad con el artículo 18 del presente Acuerdo».

El régimen internacional a establecerse, estipula como una de sus finalidades (inc. d, párrafo 7, art. 11): «d) una participación equitativa de todos los Estados Partes en los beneficios obtenidos de esos recursos, teniéndose especialmente en cuenta los intereses y necesidades de los países en desarrollo, así como los esfuerzos de los países que hayan contribuido directa o indirectamente a la explotación de la Luna».

Las disposiciones del Acuerdo, particularmente la que establece el principio del PCH y la que determina que «*todos los Estados partes del Acuerdo tendrán una participación equitativa en los beneficios obtenidos de los recursos, teniéndose especialmente en cuenta los intereses y necesidades de los países en desarrollo*» tuvieron como resultado la bajísima ratificación a la que aludíamos.

Señala acertadamente el Dr. de Faramiñán Gilbert que la controversia doctrinal en torno al art. 11, evidenció que «los intereses particulares pesan más que los de la comunidad internacional».[7]

3.2. Legislación nacional dictada por algunos estados

Ante la falta de una regulación internacional específica sobre la explotación de los recursos espaciales, sobre la minería espacial, algunos estados dictaron legislación nacional relativa al tema. En este sentido Estados Unidos, Luxemburgo, los Emiratos Árabes Unidos y Japón, aprobaron leyes que apoyan la realización de actividades de minería espacial por parte de las empresas privadas y reconocen derechos sobre los recursos que se extraigan.

La legislación espacial de Estados Unidos de 2015[8] así como una orden ejecutiva de 2020, abordan el tema de la exploración y explotación privada del espacio y permiten la apropiación de recursos de asteroides y de otros recursos espaciales por parte de personas privadas y empresas.

Los Estados Unidos se convirtieron en el primer país en reconocer el derecho de sus ciudadanos a poseer recursos que obtengan del espacio.

---

7. DE FARAMIÑÁN GILBERT, J. M. (2020). «Las controvertidas cuestiones sobre la minería espacial. Lagunas jurídicas en la regulación del espacio ultraterrestre». Kinnamon, Santa Cruz de Tenerife. pág. 26.

8. U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act., 25 de noviembre de 2015. El título IV «Space Resource Exploration and Utilization», en su Capítulo 513, § 51303 «Asteroid resource and space resource rights», establece: « A United States citizen engaged in commercial recovery of an asteroid resource or a space resource under this chapter shall be entitled to any asteroid resource or space resource obtained, including to possess, own, transport, use and sell the asteroid resource or space resource obtained in accordance with applicable law, including the international obligations of the United States».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Luxemburgo por su parte, fue el primer país europeo que aprobó en noviembre de 2016 un proyecto de ley que garantiza a los operadores privados que trabajen en el espacio, derechos sobre los recursos que extraigan en el espacio exterior.

En cuanto a los Emiratos Árabes Unidos, su Ley Espacial de principios de 2020 es la primera del mundo árabe e islámico que promueve la participación del sector privado y regula los derechos de propiedad sobre las operaciones mineras y actividades comerciales en el espacio ultraterrestre.

En Japón, la Dieta Nacional sancionó en 2021 la llamada Ley de Promoción de las Actividades Comerciales Relacionadas con la Exploración y Explotación del Espacio. Esta ley permite que las empresas japonesas y el capital privado puedan acceder, buscar, encontrar, explotar y obtener la propiedad sobre los minerales que remuevan de la superficie y el subsuelo de la Luna, Marte o cualquier otro cuerpo del espacio ultraterrestre.

4. LOS ACUERDOS ARTEMIS Y EL DERECHO ESPACIAL

La Sección 10 de los Acuerdos se refiere a los recursos espaciales y establece lo siguiente:

> *1. Los Signatarios hacen notar que la utilización de recursos espaciales puede beneficiar a la humanidad al brindar un respaldo fundamental para operaciones 5 seguras y sostenibles.*
>
> *2. Los Signatarios ponen de relieve que la extracción y la utilización de recursos espaciales (incluida toda recuperación de las superficies o subsuperficies de la Luna, Marte, cometas o asteroides) deberían realizarse de modo tal que cumplan con el Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre y en apoyo de actividades espaciales seguras y sostenibles. Los Signatarios afirman que la extracción de recursos espaciales no constituye intrínsecamente apropiación nacional en virtud del artículo II del Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre, y que los contratos y demás instrumentos jurídicos relativos a los recursos espaciales deberían ser compatibles con dicho Tratado.*
>
> *3. Los Signatarios se comprometen a informar al Secretario General de las Naciones Unidas —al igual que al público y la comunidad científica internacional— sobre sus actividades de extracción de recursos espaciales, de conformidad con el Tratado sobre el Espacio Ultraterrestre.*
>
> *4. Los Signatarios tienen la intención de utilizar la experiencia obtenida en el marco de los Acuerdos para contribuir a las labores multilaterales a fin de seguir desarrollando prácticas y reglas internacionales aplicables a la extracción y utilización de recursos espaciales, por ejemplo, mediante las labores en curso en la COPUOS.*[9]

9. https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2022/11/Translated-Versions-of-the-Accords.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

En 2021, los Estados signatarios de los Acuerdos, realizaron en la sesión de la Subcomisión Jurídica del COPUOS, un Simposio sobre el tema, en el que expusieron sus ventajas y beneficios para los signatarios, lo consideraron un texto normativo que complementa el Tratado del Espacio y señalaron la necesidad de adaptar el derecho espacial a la evolución y realidad de las actividades espaciales.

Como vimos, varios Estados ya habían dictado normas nacionales sobre la explotación, utilización y apropiación de los recursos espaciales (Estados Unidos y Luxemburgo), por lo que el contenido de los Acuerdos en cuanto a la explotación y utilización de los recursos de la Luna, ya había sido reconocido por dichos Estados.

Por el contrario, en los debates de la Subcomisión otros Estados consideraron necesario centrar la discusión sobre la regulación jurídica, en el seno del COPUOS y no al margen de las Naciones Unidas.

Vale señalar que las posiciones están divididas no solamente en cuanto al contenido del marco jurídico que debe regir la explotación de recursos espaciales sino también en relación con el órgano competente para su elaboración. Muchos defienden el trabajo de COPUOS como foro multilateral con capacidad para interpretar los tratados y establecer un modelo de gobernanza para la explotación y utilización de los recursos y, por otro lado, hay países que consideran de gran utilidad el trabajo de determinados grupos jurídico-políticos especializados. [10]

Los Acuerdos Artemis han producido dos cambios importantes en el Derecho Espacial. Por un lado, se han adoptado al margen del COPUOS, el foro en el que se ha elaborado históricamente el Derecho Espacial. En segundo lugar, consolidaron una interpretación del principio de no apropiación que legitima la explotación de los recursos espaciales.

En suma, ¿cuál ha sido la reacción de los países que no firmaron los Acuerdos Artemis? No todos concuerdan con los enfoques e interpretaciones de la NASA y Estados Unidos. Es así que, potencias espaciales como Rusia, China y varios países de la Agencia Espacial Europea han estado ausentes. Básicamente argumentan que el carácter del espacio exterior, ámbito abierto a todos los Estados, cuya exploración y uso incumben a toda la humanidad, implica que también cualquier recurso en ese ámbito es propiedad común de todos los Estados. Afirman que la aprobación unilateral de la explotación comercial no se ajusta al Tratado del Espacio, y que, lo referente a la exploración y utilización de los recursos lunares, debía discutirse en un ámbito multilateral.

10. Prado ALEGRE. E. (2021) «Algunas consideraciones jurídicas para alcanzar un consenso en torno a la gobernanza de la luna y la utilización de sus recursos». Revista de Estudios Jurídicos, Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas, Universidad de Jaén, número 21, 2021. https://revistaselectronicas.ujaen.es/public/journalslia/rej2021_21/151568764013/index.html

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

5. CONCLUSIONES

1. En la era de la comercialización y privatización del espacio, muchas empresas privadas proyectan realizar actividades de minería espacial, lo que implica la utilización de recursos que se encuentran en los asteroides, en la Luna y otros planetas, con el fin de apoyar las misiones espaciales y, a la vez, obtener un beneficio económico.

2. El Programa Artemis, iniciativa de los Estados Unidos liderado por la NASA, tiene el propósito de volver a la Luna, y, para llevar a cabo dicho proyecto, necesitará utilizar los recursos naturales allí existentes.

3. El programa se abrió a la participación de otros países y la NASA redactó un acuerdo internacional originado a partir del Programa Artemis.

4. Los Acuerdos Artemis, abiertos a la firma en octubre de 2020, buscan instituir un marco jurídico que sirva de base para la cooperación entre los países adherentes, en materia de exploración y explotación espacial.

5. Constituye un esfuerzo de los Estados Unidos para convencer a los países de que su interpretación de las distintas disposiciones del Tratado del Espacio es la correcta[11].

6. Los Acuerdos se elaboraron fuera de los canales naturales de creación de las normas de derecho espacial, como lo es la Comisión del Espacio de las Naciones Unidas, COPUOS.

7. Hasta el momento han firmado el Acuerdo Artemis 33 países, entre los que no se encuentran grandes potencias como China, Rusia, India, y otros, que discrepan con el contenido de dicho documento.

8. El Acuerdo no es un tratado internacional conforme a lo estipulado por el Convenio de Viena sobre Derecho de los Tratados de 1969; es un conjunto de principios; es, en realidad, un tratado de adhesión. Quien se adhiera, no puede formular reservas.[12] Según se establece en la Secc. 13/2, tampoco es

11. VON DER DUNK, F. (2020). «The Artemis Accords ad the law: is the Moon «back in business»? Science & Technology, June 2, 2020. https://www.thebigq.org/2020/06/02/the-artemis-accords-and-the-law-is-themoon-back-in-business/

12. MAUREEN WILLIAMS, S. (2021). *«Los Acuerdos Artemis de la NASA».* XLVI Jornadas Iberoamericanas de Derecho Aeronáutico, del Espacio y de la Aviación Comercial, Madrid, 15 y 16 de abril de 2021, (formato híbrido). https://www.youtube.com/watch?v=XkIa-GJUxpE

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

de aplicación el art.102 de la Carta de las Naciones Unidas referido al registro y publicación del Acuerdo por parte de la Secretaría de ONU[13]

9. La explotación comercial de los recursos naturales de la Luna, es una cuestión internacional que es de interés para todos los países, por lo que no puede regularse por normas nacionales dictadas por Estados que tienen la capacidad tecnológica para llevar a cabo dicha explotación, ni tampoco por acuerdos que no tienen el carácter de un tratado internacional, sino que debe ser regulado por un convenio internacional elaborado en el ámbito de las Naciones Unidas que tome en cuenta los principios fundamentales del Derecho Espacial vigente.

6. BIBLIOGRAFÍA

BAILAC MUR, M. (2022). *La propiedad y explotación de los cuerpos celestes*. Universitat Politècnica de València.

DE FARAMIÑÁN GILBERT, J. M. (2020). *Las controvertidas cuestiones sobre la minería espacial. Lagunas jurídicas en la regulación del espacio ultraterrestre*. Kinnamon, Santa Cruz de Tenerife.

DIEDERIKS-VERSCHOOR, I. H. Ph. (1999). *An Introduction to Space Law.* 2nd. Edition. The Hague, The Netherlands, Kluwer, 1999.

GAGGERO, M. (2021). *La privatización de las actividades espaciales en el S. XXI.* I Coloquio Internacional de Derecho Aeronáutico y Espacial. ALADA, 3 de setiembre de 2021.

GAGGERO, M. (2017). *Aspectos jurídicos de la utilización de recursos espaciales*. XLI Jornadas de ALADA. Varsovia, Polonia, 21-23 de junio de 2017.

GÓMEZ GÓMEZ, E. L. y RUIZ PEDROZA L. C. (2021). *Programa Artemis: acuerdos y tecnologías para la exploración y explotación de la Luna*. Ciencia y Poder Aéreo, 16(2).

GONZÁLEZ FERREIRO, E. (2020). *Los Acuerdos Artemis de Trump ¿son lícitos? ¿Está permitida la minería espacial?* Hispaviación, 21 de mayo 2020. https://www.hispaviacion.es/los-acuerdos-artemis-de-trump-son-licitos-esta-permitida-la-mineria-espacial/

PIENIZZIO, A. (2021). *Los Acuerdos Artemisa y el futuro de la exploración espacial: un análisis a la luz de los postulados del Derecho del Espacio.* Instituto de Relaciones Internacionales – Universidad Nacional de La Plata. Boletín informativo. Grupo de Jóvenes Investigadores / / Año 3 Número 12.

13. Sección 13/2. «El Gobierno de los Estados Unidos de América conservará el texto original de estos Acuerdos y transmitirá al Secretario General de las Naciones Unidas una copia de estos Acuerdos, que no es susceptible de registro en virtud del artículo 102 de la Carta de las Naciones Unidas, con vistas a su distribución a todos los miembros de la Organización como como documento oficial de las Naciones Unidas».

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

PRADO ALEGRE, E. (2021). *Algunas consideraciones jurídicas para alcanzar un consenso en torno a la gobernanza de la luna y la utilización de sus recursos*. Revista de Estudios Jurídicos, Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas, Universidad de Jaén, Número 21, 2021. https://revistaselectronicas.ujaen.es/public/journalslia/rej2021_21/151568764013/index.html

RUIZ, L., & GÓMEZ GÓMEZ, E. L. (2020). *La nueva carrera por el dominio del espacio ultraterrestre*. Revista Ciencia y Poder Aéreo, 15(2), 32-52. https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.677

SKIBBA, R. (2022). *Los Acuerdos de Artemis de la NASA establecen las reglas (¿globales?) para la exploración espacial*. Wired, 14 de diciembre de 2022. https://es.wired.com/articulos/acuerdos-de-artemisa-nasa-reglas-para-exploracion-espacial

VON DER DUNK, F. (2020). *The Artemis Accords ad the law: is the Moon «back in business?* Science & Technology, June 2, 2020. https://www.thebigq.org/2020/06/02/the-artemis-accords-and-the-law-is-the-moon-back-in-business/

WEDENIG, S. M. y WRIGHT NELSON, J. (2023). *The Moon Agrement: Hanging by a Thread?* McGill Institute of Air and Space Law, 26 January 2023. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4373605

WILLIAMS, S. M. (2021). *Los Acuerdos Artemis de la NASA*. XLVI Jornadas Iberoamericanas de Derecho Aeronáutico, del Espacio y de la Aviación Comercial, Madrid, 15 y 16 de abril de 2021. *https://www.youtube.com/watch?v=XkIaGJUxpE*

Acuerdos Artemis. https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2022/11/Translated-Versions-of-the-Accords.pdf

U.S. COMMERCIAL SPACE LAUNCH COMPETITIVENESS ACT. PUBLIC LAW 114–90–NOV. 25, 2015. https://www.congress.gov/114/plaws/publ90/PLAW-114publ90.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

PROYECTO VLF LUNAR

TVLF LUNAR PROJECT

Magellan Aerospace Industries EIRL / ACHIDE

D. Mario Esquivel Lizondo
Abogado.

ceo@magellanAEindustries.com

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 1.1. un problema de la astronomía desde el inicio de la carrera espacial. 1.2. Solución teórica para resolver el problema. 1.3. La necesidad de la astronomía en detectar las ondas de muy baja frecuencia u ondas de extrema longitud de onda. 1.4. La Época Oscura del Universo. 2. PROBLEMAS PARA INSTALAR UNA ANTENA DE MUY BAJA FRECUENCIA EN EL POLO SUR DE LA LUNA. 3. TIPOS DE ANTENA PARA RECEPCIONAR ONDAS DE MUY BAJA FRECUENCIA. 4. ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA ANTENA RECEPTORA DE ONDAS DE MUY BAJA FRECUENCIA AL INTERIOR DE UN CRÁTER PERMANENTEMENTE SOMBREADO EN EL POLO SUR DE LA LUNA. 5. PROTECCIÓN CONTRA EL CLIMA LUNAR. 6. PROPUESTA DE MAGELLAN AEROSPACE INDUSTRIES EL VLFA LUNAR. 6.1. Fases de la propuesta. 6.2. Diseño de estación orbital lunar multifuncional. 6.3. Los Landers. 6.4. Peso de despegue, puesta en órbita y despliegue. pesos máximos. 7. USO DE HERRAMIENTAS DISPONIBLES EN REDES ABIERTAS EN RELACION A UBICACIÓN DE CRÁTERES PERMANENTEMENTE SOMBREADOS Y CONFECCION DEL PRESENTE PROYECTO. 8. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS. 9. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.

Resumen: Descripción de una propuesta para la instalación de una red de antenas receptoras de ondas de muy baja frecuencia al interior de un cráter permanentemente sombreado en el polo sur de la luna que intenta aplicar

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

tecnologías del estado del arte para detectar las primeras ondas electromagnéticas tras la época oscura del Universo.

Abstract: *Describes a proposal to install a series of extremely sensitive receivers on the surface of the moon, in permanent shadow at the south pole. An attempt to use modern technologies to detect the first radiation waves after the dark ages of our universe.*

Palabras Clave: Polo Sur Lunar, Antenas de muy baja frecuencia, Época Oscura del Universo.

Key Words: *Lunar South Pole, Very Low Frequency Radio Antenna, state of the art technology dark epoch of the universe.*

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Un problema de la astronomía desde el inicio de la carrera espacial

La detección de ondas de muy baja frecuencia o si se quiere de extrema longitud de onda, ha sido un problema para la Astronomía desde los inicios de la carrera espacial.

Este problema se ha debido a la existencia de la Ionosfera en la capa superior de la atmósfera terrestre, que hace de escudo ante la llegada de este tipo de ondas y en consecuencia provocando mucha dificultad para ser detectadas desde la superficie terrestre.

Por otro lado, se han lanzado varias sondas con tal de detectar estas ondas de muy baja frecuencia al Espacio Ultraterrestre, sin embargo, se encuentran con interferencia electromagnética generada por el sol o interferencia electromagnética generada por la existencia de satélites geoestacionarios de transmisión de Televisión.

Es por dicha razón que se intenta buscar un lugar totalmente aislado de interferencia de ondas electromagnéticas fuera de la Tierra.

1.2. Solución teórica para resolver el problema

Una solución que se ha estado planteando desde ya unos 50 años, es instalar antenas receptoras de ondas de muy baja frecuencia en el lado oculto de la luna con tal de impedir la interferencia de los satélites geoestacionarios o de otro tipo de interferencia electromagnética de origen artificial, sin embargo, dicha solución no impide que el Sol produzca interferencia electromagnética durante los 14 días que se encuentra iluminando el lado oculto de la Luna.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Luego, la utilización de la superficie existente en la profundidad de los cráteres permanentemente sombreados existentes en el Polo Sur Lunar, se estima que es una solución viable para impedir la existencia de ondas electromagnéticas ya sea de origen natural o artificial que interfieran con la recepción de ondas de muy baja frecuencia; ello por cuanto en la profundidad de un cráter permanentemente sombreado no llega la luz ni ninguna otra onda del espectro electromagnético originada desde el Sol o artificialmente desde Tierra.

1.3. La necesidad de la astronomía en detectar las ondas de muy baja frecuencia u ondas de extrema longitud de onda

Debido al fenómeno de corrimiento al rojo descubierto por Edwin Hubble (redshifted), se sabe que a medida que en la imagen espectroscópica de una galaxia se adviertan indicadores cercanos al rojo, significa que dicha Galaxia se va alejando rápidamente de nosotros en razón que la onda de luz visible se va alargando a medida que la onda recorre la distancia entre el objeto que se aleja y el observador terrestre, al igual que el sonido de una sirena se percibe con sonidos más graves a medida que el carro de emergencias se va alejando del receptor que la escucha.

Este efecto se reproduce en la observación astronómica de objetos que se van alejando debido a la acelerada Expansión del Universo, implica que la emisión de los fotones más antiguos del Universo estiraron en demasía su longitud de onda en razón de las enormes distancias recorridas.

Es así como se ha detectado la radiación de fondo de microondas que marca la barrera del Universo observable posterior al Big Bang, sin embargo, la investigación de ondas de radio de muy baja frecuencia ha quedado postergada debido a la dificultad de ser detectadas desde de la superficie terrestre.

Se estima que los primeros fotones de la época oscura del Universo están ya en longitudes de onda que van entre 1 kHz a los 30 MHz es decir ondas de muy baja frecuencia para la Astronomía.

1.4. La Época Oscura del Universo

La Época Oscura del Universo fue un período en el cual el universo era muy caliente, pequeño y denso, y no había estrellas ni galaxias. Se cree que el universo pasó por la Época Oscura durante los primeros 380.000 años después de ocurrido el Big Bang. Durante este tiempo, el universo estaba compuesto de partículas subatómicas, como fotones, electrones y protones, que se movían a través del espacio a alta temperatura y densidad del universo en ese momento.

En la época oscura del Universo no existían las estrellas, recién comenzaban a existir los átomos, y por ende recién el electrón comenzó a orbitar en torno al protón formando el denominado Hidrogeno Neutro y es en ese instante que los

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

fotones logran poder ser generados al producirse las primeras transferencias electrónicas de electrones en torno a núcleos atómicos.

Estas primeras transferencias de órbitas electrónicas provocaron las primeras emisiones de ondas electromagnéticas (fotones) en un Universo muy caliente y pequeño en expansión.

Son estos fotones los que ahora se pretende detectar en la profundidad de un cráter lunar permanentemente sombreado.

2. PROBLEMAS PARA INSTALAR UNA ANTENA DE MUY BAJA FRECUENCIA EN EL POLO SUR DE LA LUNA

Instalar una estación de radio para recepcionar ondas de muy baja frecuencia en el polo sur de la luna es una misión de alta complejidad debido a las condiciones extremas de frio y oscuridad y a la falta de acceso humano. Los factores que se deberían tener en cuenta al planificar la instalación de una estación de radio en el polo sur de la luna son:

a) Acceso: primero, es necesario determinar cómo se accederá a la ubicación de la estación de radio al interior de un cráter permanentemente sombreado en el Polo Sur Lunar;

b) Energía: la estación de radio necesitará una fuente de energía para funcionar;

c) Comunicación: es necesario considerar cómo se enviarán y recibirán las señales de radio desde y hacia la estación. Esto requiere la instalación de una antena de transmisión y una antena de recepción;

d) Protección contra el clima: la luna tiene temperaturas extremas, por lo que es necesario proteger la estación de radio de la exposición a temperaturas muy altas o bajas.

e) Mantenimiento: es importante tener en cuenta que la estación de radio necesita mantenimiento periódico, lo que podría requerir una visita humana o el uso de robots.

3. TIPOS DE ANTENA PARA RECEPCIONAR ONDAS DE MUY BAJA FRECUENCIA

Los primeros fotones que aparecieron en la Época Oscura del Universo se creen que viajaban a una frecuencia de onda de muy baja frecuencia, probablemente a 3 kHz.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Estas ondas se utilizan a menudo para comunicación a larga distancia y se pueden detectar con antenas especializadas.

Existen varios tipos de antenas de recepción de ondas de muy baja frecuencia. Algunos de los tipos de antenas más comunes son:

a) Antenas de látigo: Estas antenas consisten en una barra o varilla larga y delgada, que puede tener un diámetro de varios centímetros o varios metros. Las antenas de látigo se utilizan a menudo para la recepción de ondas de muy baja frecuencia debido a su tamaño y facilidad de uso.

b) Antenas de bucle: Estas antenas consisten en una serie de conductores que forman un bucle o un círculo. Las antenas de bucle se utilizan a menudo para la recepción de ondas de muy baja frecuencia debido a que son relativamente compactas y pueden ser fácilmente direccionadas hacia una fuente de señal.

c) Antenas de hélice: Estas antenas consisten en una serie de conductores que forman un hélice o espiral. Las antenas de hélice se utilizan a menudo para la recepción de ondas de muy baja frecuencia debido a que son relativamente compactas y pueden ser fácilmente direccionadas hacia una fuente de señal.

d) Antenas de pararrayos: Estas antenas consisten en una serie de varillas o palos que se colocan en una configuración vertical y que se utilizan para proteger a las personas y los edificios de los rayos. Las antenas de pararrayos también se pueden utilizar para la recepción de ondas de muy baja frecuencia debido a su tamaño y forma.

4. ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA ANTENA RECEPTORA DE ONDAS DE MUY BAJA FRECUENCIA AL INTERIOR DE UN CRÁTER PERMANENTEMENTE SOMBREADO EN EL POLO SUR DE LA LUNA

Es difícil determinar con precisión cuánta energía eléctrica se necesitaría para alimentar una estación de recepción de ondas de muy baja frecuencia en el polo sur de la luna debido a que hay muchos factores que pueden afectar el consumo de energía de la estación. Algunos de estos factores incluyen el tamaño, la cantidad de equipo que se utilice, la frecuencia con la que se realicen las mediciones y la cantidad de datos que se recopilen.

El equipo de recepción, procesamiento y almacenamiento de datos, así como la transmisión de datos vía láser hacia una nave orbital como pretende la propuesta a continuación necesitará sistemas de energía de respaldo para garantizar la continuidad del suministro de energía en caso de fallos o interrupciones.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

5. PROTECCIÓN CONTRA EL CLIMA LUNAR

Como hemos mencionado, la necesidad de detectar ondas de muy baja frecuencia sin interferencias electromagnéticas naturales o artificiales implica la necesidad de que las antenas receptoras de este tipo de onda sean instaladas en la profundidad de un cráter permanentemente sombreado en el polo sur de la luna.

Las antenas de recepción de ondas de muy baja frecuencia que se instalen en el interior de un cráter permanentemente sombreado en el polo sur de la luna deberían ser capaces de soportar temperaturas extremadamente bajas. La temperatura promedio en la superficie lunar es de aproximadamente -100 grados Celsius, y puede llegar a ser aún más fría en la sombra de un cráter. Por lo tanto, las antenas deberían ser capaces de soportar temperaturas muy bajas sin dañarse, cuestión que ya ha sido probado ampliamente en el Continente Antártico y en la amplia experiencia en Satélites.

6. PROPUESTA DE MAGELLAN AEROSPACE INDUSTRIES EL VLFA LUNAR

Se propone en lanzamiento a órbita lunar de una estación espacial orbital lunar que tendrá como misión el despliegue e instalación de las antenas receptoras y demás sistemas al interior del cráter lunar permanentemente sombreado en el polo sur de la luna, además de proveer de energía desde órbita y de servir de puente de comunicación de enlace a Tierra.

La propuesta es distinta a todas las existentes hasta el momento debido a que se estima que la existencia de cableado eléctrico desde la superficie lunar hacia la profundidad del cráter podría generar interferencia en las antenas receptoras, asimismo el colocar antenas al descubierto expuestas a la luz solar en la superficie lunar también implicaría interferencias, por lo que el concepto de la propuesta es disminuir por un lado la interferencia solar y por ello se escoge un cráter permanentemente sombreado y por otro lado disminuir las redes eléctricas de alimentación por cableado eléctrico el cual además de producir interferencia podría tener otros efectos electrostáticos con la superficie lunar, por lo anterior es que se opta en la propuesta por recarga de baterías vía transmisión eléctrica desde la órbita a través de microondas.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

6.1. Fases de la propuesta

Figura 1. Ingreso a Orbita Lunar.

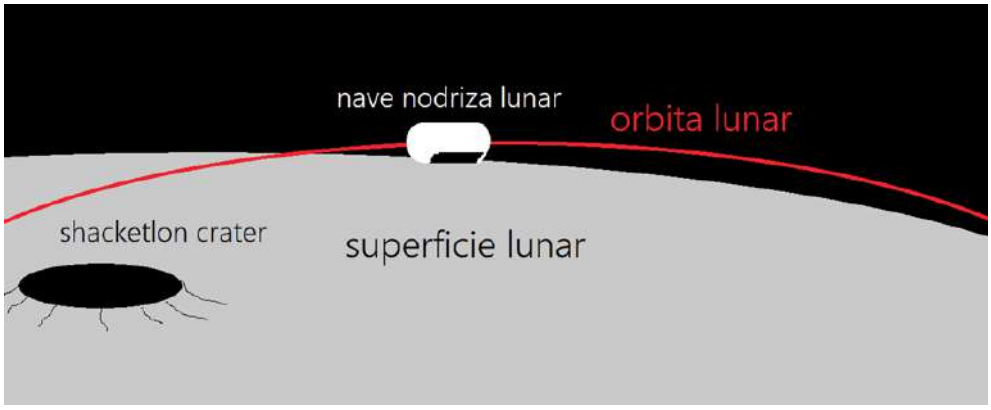


Figura 2. Orbita Lanzamiento de Antenas a la profundad del Cráter y despliegue de Landers.

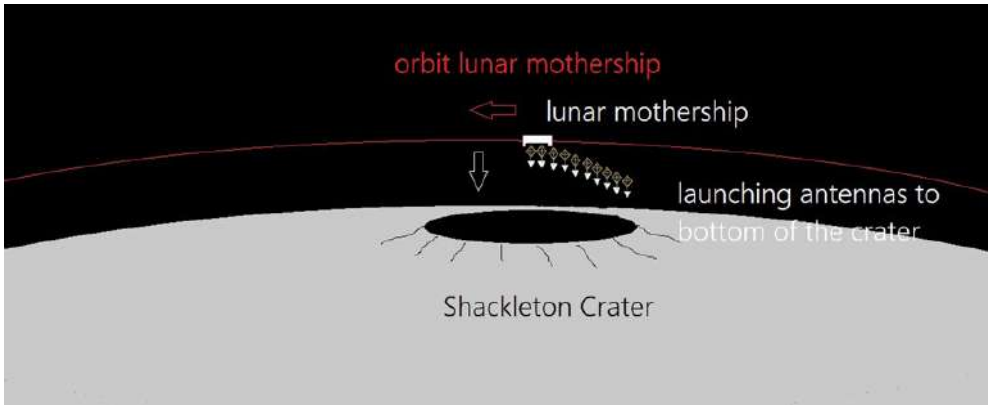


Figura 3. Antenas en la superficie interior del fondo del cráter permanentemente sombreado y los dos Landers.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Figura 4. Orbita Estación Espacial Orbital Lunar o Nave Nodriza Lunar capta energía del Sol y se cargan baterías al interior de la Estación / Nave Nodriza.

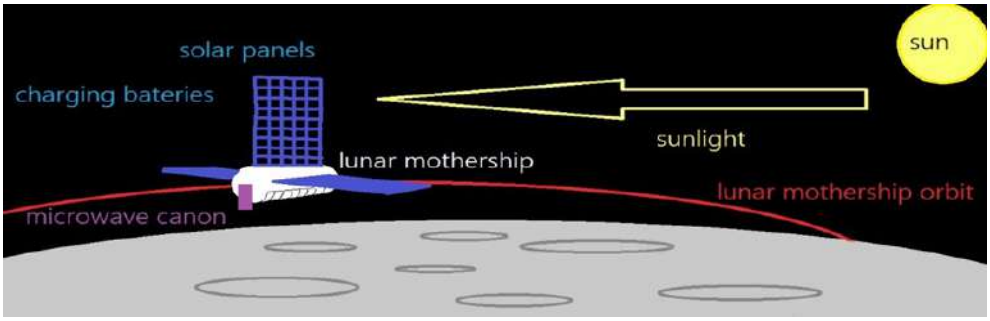


Figura 5. La Estación Orbital Lunar o Nave Nodriza entrega energía eléctrica para abastecer de energía eléctrica a las baterías de las Antena Receptora a través de ondas de microondas

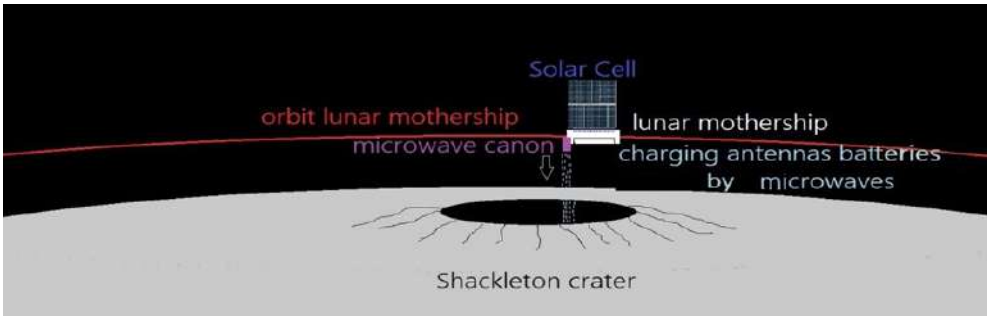
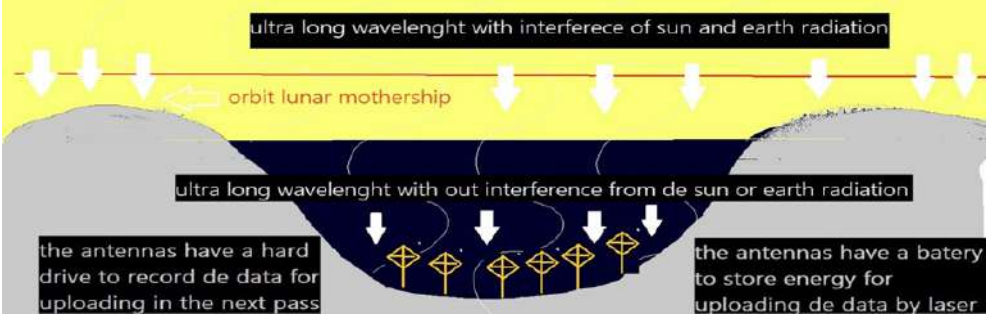
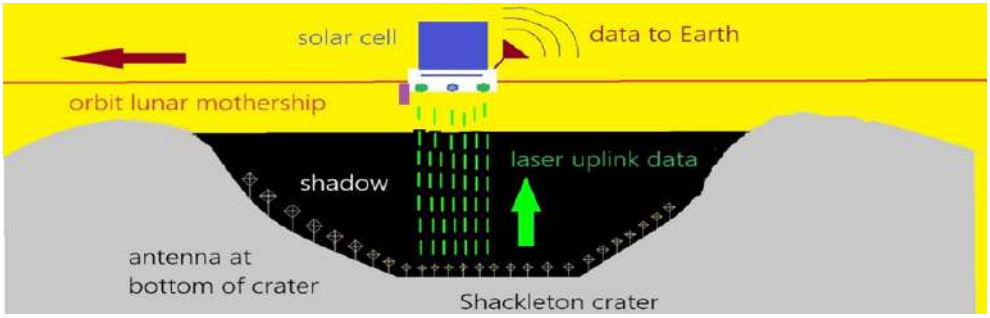


Figura 6. Antenas de recepción de ondas de muy baja frecuencia captan las ondas sin interferencia artificial ni natural alguna mientras la nave nodriza está orbitando fuera del ángulo de visión del cráter.



Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Figura 7: Ahora la antena de comunicación remite la información recopilada por las antenas receptoras a través de rayos láser.



Para que las antenas receptoras de ondas de muy baja frecuencia al interior de un cráter permanentemente sombreado en el polo sur de la luna puedan recepcionar las ondas de muy baja frecuencia, recopilar los datos, y transmitir esos datos a la estación espacial orbital lunar, la propuesta plantea incluir:

a) Antenas de recepción: Estas son las antenas que se instalarían en la profundidad del cráter permanentemente sombreado y que se encargan de detectar las ondas de muy baja frecuencia (VLF)

b) Dispositivos de procesamiento de datos: Estos dispositivos se encargan de recopilar y procesar los datos detectados por las antenas de recepción.

c) Unidad de transmisión de rayos láser: Esta unidad se encargaría de transmitir los datos recopilados por las antenas de recepción a través de rayos láser a la estación espacial en órbita lunar. La unidad de transmisión debería estar equipada con láseres y dispositivos de seguimiento (tracker) para dirigir los rayos láser hacia la estación espacial orbital lunar que se encuentra en tránsito sobre el cráter permanentemente sombreado. Los rayos láser son una forma eficiente de transmitir información a largas distancias debido a que viajan a la velocidad de la luz y tienen un ancho de banda muy alto.

d) Estación espacial orbital lunar: Esta es la estación que se encontraría en órbita lunar y que se encarga de recibir los datos provenientes del fondo del cráter lunar permanentemente sombreado y transmitirlos a la Tierra. La estación espacial orbital lunar debería estar equipada con dispositivos receptores de rayos láser y con otros equipos necesarios para transmitir los datos a Tierra.

e) Alimentación Eléctrica de las Antenas receptoras a través de Microondas enviadas por la Estación Espacial Orbital Lunar. Es posible transmitir energía

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

eléctrica a la luna a través de ondas de microondas, pero requiere una gran cantidad de energía y tecnología muy avanzada. La propuesta es hacer esto mediante el uso de una estación que orbita la luna y que emite ondas de microondas hacia una Unidad de recepción en la superficie lunar. La Unidad de recepción podría luego convertir las ondas de microondas en energía eléctrica y alimentar la estación de radio de muy baja frecuencia, este tipo de estaciones se les denomina «Rectena».

Sin embargo, hay varios desafíos técnicos y logísticos que se deben superar para llevar a cabo esta idea. Uno de los principales problemas es que las ondas de microondas se disipan rápidamente a medida que viajan a través del espacio, por lo que se necesitaría una gran cantidad de energía para transmitir suficiente energía eléctrica a la luna. Además, la Rectena en la luna necesitaría ser muy grande y pesada para poder convertir eficientemente las ondas de microondas en energía eléctrica.

La órbita adecuada para que una estación lunar orbital pueda proveer de energía eléctrica vía microondas a la Rectena al interior de un cráter permanentemente sombreado en el polo sur de la luna, dependerá de la distancia entre la estación lunar orbital y la Rectena al momento del paso orbital sobre el cráter y de la capacidad de ésta última de absorber las microondas.

Propuesta de Estación Orbita Lunar Multifuncional por Inteligencia Artificial

6.2. Diseño de estación orbital lunar multifuncional

La idea de la doble funcionalidad orbital es una idea nueva que requiere ser probada. Lo usual es que un satélite artificial tenga una funcionalidad específica de forma permanente durante todo el tiempo que orbita un astro, así hay satélites meteorológicos tales como la saga GOES, Meteosat, Meteor, etc. que cumplen la función específica de observar un mismo punto terrestre las 24 horas y

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

transmitir esas imágenes del estado atmosférico de la Tierra al segmento terrestre; así hay satélites dedicados a la teledetección como por ejemplo Aqua, Terra, NOAA 20, EROS, etc. que son de órbita relativamente baja y polar que orbitan la tierra cada 100 minutos obteniendo imágenes y transmitiéndolas constantemente; hay también satélites dedicados a transmisión de Televisión, otros de comunicaciones como EchoStar, de espionaje como la saga Corona, también de Navegación como la constelación Glonass, GPS, Galileo, INRSS, y así un satélite siempre se encuentra dedicado a la realización de una misma función determinada durante toda su vida útil, raramente un satélite realiza más de una función específica para la cual fue diseñado.

Sin embargo, esta propuesta implica una Estación Espacial Lunar robotizada que cumpliría distintas funciones en distintos momentos y en un respectivo período orbital, así se plantea cinco funcionalidades, de las cuales cuatro serán permanentes, pero en un mecanismo alternado.

La funcionalidad (uno) será una estación espacial de despliegue de antenas y landers en sus primeras órbitas en torno a la luna; la funcionalidad (dos) Será una estación de captación de energía solar fotovoltaica durante todas las órbitas; la funcionalidad (tres) será un proveedor de energía eléctrica en una de cada tres órbitas; la funcionalidad (cuatro) será un receptor láser, y función (Cinco) será un satélite Relay de transmisión de telecomunicaciones entre la Luna y la Tierra.

Es decir, realizará cinco funciones en órbitas y momentos distintos.

Así se espera que la primera función (UNO) sea la de desplegar las antenas receptoras tipo arpón en la profundidad del cráter permanentemente sombreado y desplegar los dos Lander (Rectena y Unidad Transmisión Láser), posteriormente a función (DOS) captar la energía solar y acumularla en energía eléctrica, luego función (TRES) enviar esa energía eléctrica acumulada a través de microondas a la Rectena en la profundidad del cráter lunar, luego función (CUATRO) recepcionar los datos obtenidos por las antenas receptoras a través de comunicación láser, y luego función (CINCO) transmitir esos datos a la tierra.

Esta es una de las ideas más complejas a realizar por que requiere de una sincronización perfecta entre los pasos orbitales con su funcionalidad respectiva y sincronizada con las Antenas Receptoras, con el Lander Rectena y con el Lander Unidad Transmisión Láser.

Siendo la rutina de orbitas la siguiente:

- FUNCION UNO: Orbita de despliegue de las antenas y rectenas en la profundidad del cráter.
- FUNCION DOS: Orbita de captación de energía solar
- FUNCION TRES: Orbita de transmisión eléctrica vía microondas al Lander Rectena

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- FUNCION CUATRO: Orbita de recepción de datos vía láser desde Lander Unidad Láser

- FUNCION CINCO: Orbita de transmisión de datos a la Tierra

- Considerando que actualmente la órbita del Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) es nominalmente circular y polar de 50 km, con un período de ~ 113 minutos. La velocidad orbital es de 1,6 km/s. LRO permanece en la cara cercana de la Luna ~ 1 hora de cada dos.

Si tomamos como parámetro las características de la órbita de la misión apollo-11 con una Altitud del perilunio 100.9 kilómetros, una altitud del apolunio 122.4 kilómetros y un Período de 2 horas, eso implica que a lo menos la Estación Espacial Orbital Lunar estaría 4 horas y media acumulando energía a través de los paneles fotovoltaicos previo a remitirla vía microondas a la rectena en lo profundo del cráter. Sin embargo, parte de ese almacenamiento se irá en la energía necesaria para la transmisión de datos a la tierra.

Ahora bien, lo más probable es que termine la Estación Orbital realizando esto:

- Orbita A: FUNCION DOS (70 minutos lado día lunar)

- Orbita B: FUNCION DOS (69 minutos lado día lunar) y FUNCION TRES (1 minuto)

- Orbita C: FUNCION DOS (70 minutos lado día lunar) / FUNCION CUATRO (1 minuto)

- Orbita D: FUNCION DOS (70 minutos lado día lunar) / FUNCION CINCO (1-10 minutos)

- Orbita A: FUNCION DOS

- Orbita B: FUNCION DOS/ FUNCION TRES

- Orbita C: FUNCION DOS/ FUNCION CUATRO

- Orbita D: FUNCION DOS/ FUNCION CINCO

- Orbita A: FUNCION DOS

- Orbita B: FUNCION DOS / FUNCION TRES

- Orbita C: FUNCION DOS/ FUNCION CUATRO

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- Orbita D: FUNCION DOS/ FUNCION CINCO

Y así sucesivamente, aunque podría ser distinto aumentando la frecuencia de pasos orbitales dedicado a la transmisión eléctrica a lo profundo del cráter y disminuyendo los pasos de recepción de información vía láser desde lo profundo del cráter, dependiendo de la capacidad de transferencia de datos en 1 minuto de paso orbital, a fin de darle más tiempo de recarga a la Rectena. Se considera para el cálculo que el perímetro de la luna es de 10.921 kilómetros, que el cráter Shackleton tiene un diámetro de 20 kilómetros con un cono de visibilidad de la bóveda celeste de 40 kilómetros de diámetro lo cual asumiendo en dos horas una órbita lunar, el paso sobre el cráter ya sea para transmitir energía eléctrica o como para recepcionar los datos vía láser no sería más de 1 minuto por cada paso orbital sobre el cráter Shackleton lo que es confirmado por los videos de la misión Kaguya Selene de JAXA en entre los años 2007 a 2009.

La transmisión de energía a través de microondas es una tecnología que se ha utilizado en el pasado para transferir energía eléctrica a distancias relativamente cortas, como entre dos edificios o entre una plataforma off shore y la costa. Sin embargo, transferir energía a través de microondas a grandes distancias, como desde la órbita lunar hasta la superficie lunar, es un desafío significativo y requeriría de un sistema de transmisión de energía muy potente.

Para calcular cuánta energía se puede transmitir a través de microondas a una rectena en la luna, es necesario tener en cuenta varios factores, como la potencia del sistema de transmisión, la distancia entre la fuente de energía y la rectena, y las condiciones electroestáticas lunares en el camino. Además, la eficiencia de la rectena en la luna también jugaría un papel importante en la cantidad de energía que se puede recibir.

6.3. Los Landers

Una solución adicional al proyecto original es la necesidad de los Landers, en un comienzo se estimaba que las antenas individualmente consideradas podrían recepcionar las ondas de muy baja frecuencia emanadas de la época oscura del Universo y que cada una tuviera su dispositivo de almacenamiento, su placa receptora de microondas y su cañón láser, sin embargo la necesidad de que todas las antenas arpón este unidas a través de una gran cable que haga de antena principal de al menos 445 metros horizontal a la superficie, implica que cada antena arpón no tiene en realidad la capacidad de trabajar de forma autónoma. Una onda de 3.500 MHz requiere al menos de un largo de antena de 80 a 82 metros mientras que una onda de 3 kHz requiere al menos unos 445 metros de antena en horizontal a la superficie.

Luego la necesidad de Landers se hace imprescindible, pero aumenta el peso del proyecto de forma exponencial.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

El Lander Rectena (LAREC) tiene por misión recepcionar las microondas y convertirlas en energía eléctrica para alimentar todo el sistema. Lo óptimo sería que tuviera una pila nuclear bien aislada para no interferir con la recepción de ondas.

El Lander Almacenamiento de Datos y transmisión Laser: (LASERCOM) tiene por misión el procesamiento de datos obtenidos por las antenas receptoras y transmitir dicha información a la Estación Orbital Lunar Multifuncional, sólo en la órbita respectiva que corresponde enviar la información. El LASERCOM debe estar dotado de un tracker que haga seguimiento a la trayectoria de la Estación Orbital Lunar mientras transita sobre el Cráter durante un minuto de tiempo que permite el circulo de visibilidad al interior del cráter respecto a la bóveda celeste.

6.4. Peso de despegue, puesta en órbita y despliegue. pesos máximos

El peso máximo que es posible llevar a órbita lunar desde la Tierra dependerá de la tecnología y el tipo de vehículo espacial utilizado para el lanzamiento y de otros factores, como el tamaño y la forma de la carga, la velocidad y la altitud deseadas, y la duración y la frecuencia de las misiones.

El Cohete Saturno V, que se utilizó para llevar a la tripulación del Apolo a la luna, tenía una capacidad de carga máxima de más de 50 toneladas. Otros vehículos espaciales más recientes, como el Cohete Falcon Heavy de SpaceX, tienen una capacidad de carga máxima de más de 60 toneladas.

En resumen, el Lander Rectena, las antenas receptoras, los dispositivos de almacenamiento, el Lander de transmisión Láser, y la estación orbital lunar permanente no pueden pesar en conjunto más de 50 toneladas.

7. USO DE HERRAMIENTAS DISPONIBLES EN REDES ABIERTAS EN RELACION A UBICACIÓN DE CRÁTERES PERMANENTEMENTE SOMBREADOS Y CONFECCION DEL PRESENTE PROYECTO

- NASA TREK, es una nueva plataforma de la National Aeronautics and Space Administration de los Estados Unidos la cual puede consultarse en línea, y con un poco de habilidad puede encontrarse uno a uno los cráteres permanentemente sombreados en la Luna que se encuentran en ambos polos en especial en el Polo Sur. La plataforma cuenta con archivos de telemetría DEM y capturas de imágenes en varios tipos de onda del espectro electromagnético.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

- MODELADO 3 D, se utilizó una máquina Ender 3 D creality para recrear el cráter Shackleton y apreciar la morfología del terreno, el archivo utilizado se descargó desde la plataforma NASA TREK que permite la generación de capas para la confección en 3D y se procedió a imprimir con filamento pla 0.5mm de grosor por línea.

- Uso de Inteligencia Artificial para revisión de la propuesta.

- Uso de Inteligencia Artificial para diseño de equipos

- Selección de Videos de Kaguya Jaxa Selene Mission y luniorreferenciación del cráter Shackleton.

8. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

- Un proyecto de esta escala requiere de la convergencia varias disciplinas y del desarrollo de tecnologías que aún están en ciernes.

- se requiere la realización de pruebas en cráteres terrestres para verificar si es posible transmitir energía eléctrica vía microondas desde órbita terrestre hacia una rectena que alimente las antenas receptoras.

- Se requiere de la realización de pruebas en cráteres terrestre para verificar si es posible transmitir datos desde las antenas receptoras a una estación espacial orbital a través de rayos láser.

- Se requiere la realización de pruebas de distintos tipos de antenas VLF para verificar cual sería más compacta y desplegable para instalar en la profundidad de un cráter permanentemente sombreado.

- Se requiere de prueba de aleaciones metálicas en las antenas y de pruebas en dispositivos de procesamiento de datos a temperaturas bajo los –100 grados C°.

- Se requiere de prueba completa del Lander Rectena, antenas receptoras, dispositivos de procesamiento de datos y del Lander Láser para determinar la cantidad de energía eléctrica necesaria para realizar su operación completa como sistema.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

9. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

TAKAHASHI, Y. D. (2010). *New Astronomy from the Moon: A Lunar Based Very Low Frequency Radio Array*. VDM Verlag Dr. Mülle.

TAKAHASHI, Y. D. (2003). «A concept for a simple radio observatory at the lunar south pole.» Advances in Space Research, Volume 31, Issue 11, ISSN 0273-1177,
https://doi.org/10.1016/S0273-1177(03)00540-4
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0273117703005404

JACK O. BURNS et al. (2021). Low Radio Frequency Observations from the Moon Enabled by NASA Landed Payload Missions. Planetary Science Journal, DOI 10.3847/PSJ/abdfc3.

https://iopscience.iop.org/article/10.3847/PSJ/abdfc3/pdf

MARÍN, D. (2020). DAPPER, una sonda en la cara oculta de la Luna para estudiar la Era Oscura del Universo. EUREKA EL BLOG DE DANIEL MARÍN.
https://danielmarin.naukas.com/2020/11/01/dapper-una-sonda-en-la-cara-oculta-de-la-luna-para-estudiar-la-era-oscura-del-universo/

KAGUYA taking the South Pole and Shackleton by HDTV 16 ago 2009.

KAGUYA (SELENE) taking the South Pole and Shackleton by HDTV. (Inertial Navigation) (C)JAXA/NHK
https://www.youtube.com/watch?v=AEOESGNdbVI

J. YAMAZAKI, S. MITSUHASHI, M. YAMAUCHI, J. TACHINO, R. HONDA, M. SHIRAO, K. TANIMOTO, H. TANAKA, N. HARAJIMA, A. OMORI, S. YAHAGI, S. KANAYAMA, Y. IIJIMA, H. OHTAKE, High-Definition Television System onboard Lunar Explorer KAGUYA (SELENE) and Imaging of the Moon and the Earth, Space Science Reviews, 154, 1-4, 21-56, 2010. http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11214-010-9697-0 ;
https://data.darts.isas.jaxa.jp/pub/pds3/sln-l_e-hdtv-2-edr-v1.0/browse/large/200710/sh_20071028T190024_wm2.mp4
https://data.darts.isas.jaxa.jp/pub/pds3/sln-l_e-hdtv-2-edr-v1.0/browse/large/200710/sh_20071030T220600_wm8.mp4

GREGORY K. Schmidt. (2022) NASA MOON TREK. https://trek.nasa.gov/moon/

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ALCE - AGENCIA LATINOAMERICANA Y CARIBEÑA DEL ESPACIO, DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

ALCE/LACSA - LATIN AMERICAN AND CARIBBEAN SPACE AGENCY, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

D. Fermín Romero Vázquez
Presidente Fundación Acercándote al Universo (FAU)

fromero77@gmail.com

Sumario: 1. INTRODUCCIÓN. 2. EL CAMINO RECORRIDO. 3. DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE LA ALCE. 4. CONCLUSIONES. 5. BIBLIOGRAFÍA.

Resumen: América Latina y el Caribe es una región geográfica con raíces culturales comunes y amplios contrastes a nivel de desarrollo tecnológico, político, económico y social. En el momento actual y derivado del organismo de concertación política más importante en la región, la CELAC, se impulsó recientemente la iniciativa de creación de una Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio (ALCE), un viejo anhelo de cooperación regional iniciado en la Conferencia Espacial de las Américas. En este análisis se revisan los principales desafíos que enfrenta la región para emprender

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

el desarrollo espacial y las oportunidades que brinda la cooperación regional e interregional.

Abstract: *Latin America and the Caribbean is a geographic region with common cultural roots and wide contrasts in terms of technological, political, economic and social development. At the present time and as a result of the most important political organization in the region, CELAC, the initiative for the creation of a Latin American and Caribbean Space Agency (LACSA), a long-standing desire for regional cooperation initiated at the Space Conference of the Americas, has recently been promoted. This analysis reviews the main challenges faced by the region in undertaking space development and the opportunities offered by regional and interregional cooperation.*

Palabras clave: Desarrollo espacial, asimetrías, industria satelital, cooperación espacial, dependencia tecnológica, integración latinoamericana

Key Words: *Space development, Asymmetries, Satellite Industry, Space Cooperation, Technological Dependence, Latin American Integration.*

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el tema espacial en América Latina y el Caribe está cobrando interés y relevancia en la región por diversos aspectos, particularmente a nivel gubernamental, industrial, académico y la sociedad civil organizada en el ámbito espacial.

A pesar de que solo países como Brasil, Argentina y México —con una gran trayectoria en la actividad espacial— fueron los que iniciaron sus programas espaciales, con diferentes orientaciones, recientemente varios países (integrantes de la Conferencia Espacial de las Américas-CEA y UN COPUOS, algunos de ellos firmantes del Convenio Constitutivo de la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio-ALCE), han volteado hacia las ventajas y beneficios (soberanía y autonomía tecnológica, seguridad y alternativas para el desarrollo económico, entre otros) que ofrece el invertir en el desarrollo espacial en la región. Una zona donde históricamente las raíces culturales comunes nos unen (aunque existen diferentes lenguas: español, inglés, portugués y francés), pero subsisten las asimetrías, con amplias diferencias en los niveles de desarrollo; además de necesidades compartidas como la conectividad y el monitoreo satelital de los desastres causados por fenómenos naturales. En América Latina y el Caribe el común denominador se encuentra en la distribución de la riqueza (desigualdad social), corrupción, pobreza, desempleo, seguridad alimentaria, salud, educación, inflación, deuda externa, sistemas políticos inestables, la degradación del medio ambiente, cambio climático, el flagelo del narcotráfico, entre muchos otros problemas que aquejan a la región y que forman parte del paisaje cotidiano. Por ello, durante décadas se ha subrayado que hace falta una gran transformación en las formas de hacer política, negocios y crear una comunidad latinoamericana y caribeña comprometida con el desarrollo económico y social.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

Antes de la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio (ALCE. 2021), surgida de una iniciativa al interior de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y del Caribe (CELAC. 2010), los asuntos espaciales se venían abordando —con diferentes temáticas— en foros regionales como la Sociedad Latinoamericana en Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial (SELPER. 1980); la Conferencia Espacial de las Américas (CEA. 1990) y el Centro Regional de Enseñanza en Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe (CRECTEALC. 1997), afiliado a las Naciones Unidas.

Ahora, a través de la ALCE, existe una renovada expectativa de concretar el viejo anhelo de la cooperación regional —de jure y de facto— en materia espacial. Es por ello que la diplomacia espacial tiene una ardua labor para articular los intereses nacionales en una agenda común regional que permee en los niveles gubernamental (consolidar una agencia con estructura, recursos, programas y proyectos espaciales enfocados en las necesidades de la región, así como cooperación interregional con otras agencias y gobiernos), industrial (con el objetivo de integrar un ecosistema espacial que reduzca la dependencia tecnológica de la región), académico (incorporando a todas las instituciones de educación superior con carreras y áreas de investigación relacionadas al espacio) y sociedad civil organizada (sumar el *expertise* de las organizaciones sociales y profesionales enfocadas en las actividades espaciales).

Definitivamente no será una tarea sencilla debido a las actuales circunstancias que prevalecen en la región a nivel de colaboración política, dada la existencia de gobiernos con marcadas diferencias ideológicas, confrontados y divididos en las agendas político económicas en el seno de la CELAC y otros foros; además la injerencia de las potencias espaciales (*Spacefaring nations:* EE.UU., China y Rusia, y ahora India) en la región contribuye a ensanchar esta brecha.

2. EL CAMINO RECORRIDO

La idea de creación de una Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio surgió de las Declaraciones finales de la V y VI ediciones de la Conferencia Espacial de las Américas (CEA), en San Francisco de Quito, Ecuador (julio, 2006) y Pachuca, Hidalgo, México (noviembre 2010). En las que se puso de manifiesto la conveniencia de que cada Estado Miembro de la CEA estudiase la posibilidad de instituir una instancia espacial nacional y, coadyuvar a la posterior creación de una agencia espacial regional, tendiente a impulsar las capacidades en ciencia, tecnología espacial y sus aplicaciones, a fin de reducir la dependencia tecnológica de la región, así como promover el desarrollo espacial. En México, además de promoverse la creación de una agencia espacial regional se destacó la necesidad de impulsar, a través de la cooperación regional, una agenda espa-

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

cial común regional entre cuyos propósitos destaca impulsar la fabricación del primer satélite latinoamericano[1].

En 2016 en Guadalajara, México, durante el Congreso Internacional de la Federación Astronáutica Internacional (IAF), así como en el 3er Foro Internacional del Espacio (Argentina, 2018), se reafirmó la importancia de impulsar la creación de una agencia espacial regional, como una necesidad inaplazable para el desarrollo espacial de la región.

El 9 de enero de 2020, México asumió la presidencia Pro Tempore de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), mecanismo intergubernamental de concertación política e integración regional, y presentó un plan de catorce puntos tendiente a potenciar la cooperación espacial y promover la fabricación de un nano satélite latinoamericano, entre otros proyectos para beneficio de la región. Asimismo, el 2 de julio de 2020, tuvo lugar (en forma virtual) el I Encuentro Latinoamericano y Caribeño sobre el Espacio de la CELAC, del que emanó una Declaración conjunta para dar seguimiento a dicho plan y el 9 de octubre 2020 los entonces cancilleres mexicano y argentino (Marcelo Ebrard y Felipe Solá) firmaron un acuerdo para crear una agencia espacial latinoamericana y presentaron la Declaración de la Constitución del Mecanismo Regional de Cooperación en el ámbito espacial, integrado a nivel ministerial por las Cancillerías de los países interesados de América Latina y el Caribe[2].

El 24 de julio de 2021 en la XXI Reunión de Cancilleres de la CELAC (Castillo de Chapultepec), México que ostentaba la presidencia Pro Tempore y principal promotor de la iniciativa, signó con Argentina, Bolivia, Costa Rica, Ecuador y Paraguay un acuerdo para la creación de la ALCE[3], el 18 de septiembre del mismo año diecinueve estados firmaron el Convenio Constitutivo de la ALCE, durante la VI Cumbre de la CELAC realizada en el Palacio Nacional (México, 2021)[4], que permanece abierto a firma para los demás países latinoamericanos y caribeños. El 16 de marzo de 2022 el pleno del Senado de la República ratifi-

---

1. ROMERO Fermín (2022) «ALCE, a dos años de la iniciativa» en el portal Aviación 21, https://a21.com.mx/index.php/aeroespacial/2022/10/21/alce-dos-anos-de-la-iniciativa

2. Comunicado de la Agencia Espacial Mexicana (AEM) 144-2020 «México impulsa una agenda de cooperación espacial en la CELAC» en: https://www.gob.mx/aem/prensa/mexico-impulsa-una-agenda-de-cooperacion-espacial-en-la-celac-247197?idiom=fr#:~:text=La%20Secretar%C3%ADa%20de%20Relaciones%20Exteriores,de%20la%20Comunidad%20de%20Estados Video del encuentro en Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=VX90K-KGRws

HERRERA CABALLERO, Gustavo Edgar /2022) «México en la CELAC: una apuesta por la unidad regional» Foreign Affairs Latinoamérica, en: https://revistafal.com/mexico-en-la-celac-una-apuesta-por-la-unidad-regional/

3. SÁNCHEZ JIMÉNEZ, Arturo (2021) «Países de la CELAC firman acuerdo sobre agencia espacial de AL» La Jornada, en: https://www.jornada.com.mx/notas/2021/07/24/politica/paises-de-la-celac-firman-acuerdo-sobre-agencia-espacial-de-al/

ElPaís.CR (2021) «Concluye reunión de cancilleres de la CELAC en Ciudad de México», en: https://www.elpais.cr/2021/07/24/concluye-reunion-de-cancilleres-de-la-celac-en-ciudad-de-mexico/

4. Secretaría de Relaciones Exteriores (2021) «Firma del Convenio Constitutivo de la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio», en: https://www.gob.mx/sre/articulos/firma-del-convenio-constitutivo-de-la-agencia-latinoamericana-y-caribena-del-espacio-283234?idiom=es

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

có con 96 votos a favor, cero en contra y ninguna abstención, el Convenio Constitutivo suscrito por el gobierno de México para formar parte de la ALCE, con lo cual se dio un paso importante —por un bloque inicial de 19 países— para la creación de la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio que permitirá a América Latina y el Caribe el desarrollo de tecnología espacial.

Asimismo, el Senado ratificó la creación de la sede de la ALCE en México (en la ciudad de Querétaro); con este acto la ALCE quedó formalmente constituida. A la fecha 23 países de la región han firmado su adhesión y se cuenta con ocho ratificaciones de once necesarias, según el Artículo 17 del Convenio Constitutivo, (las ratificaciones actualmente en proceso de ratificación interna son: Cuba, República Dominicana, Honduras y Paraguay) para la entrada en vigor del Convenio Constitutivo y celebrar la primera sesión oficial, a la brevedad posible en 2024. Por lo cual, México propondrá la utilización del mecanismo legal denominado, «cláusula de temporalidad»[5], que permitirá el incremento de ocho a once Estados, a través de dicha cláusula, así como la aplicación y entrada en vigor del Convenio Constitutivo. De acuerdo con el Convenio Constitutivo el principal objetivo de la ALCE es «coordinar las actividades de cooperación en el ámbito espacial de los países latinoamericanos y caribeños para el uso y exploración pacífica del espacio ultraterrestre, la Luna y otros cuerpos celestes»[6].

Castillo de Chapultepec, Ciudad de México, XXI Reunión de Cancilleres de la CELAC

Fuente: Foto Tomada del Twitter de la @PPT_CELAC (julio 24, 2021). https://twitter.com/PPT_CELAC/status/1418978491878580225?s=20&t=OdfNJ-IaMWt11xm2Lj_q5Q

5. Artículo 25. Aplicación provisional. de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados, aplicable al Convenio Constitutivo de la ALCE, en https://www.oas.org/36ag/espanol/doc_referencia/convencion_viena.pdf

6. Convenio Constitutivo de la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio (ALCE), en : https://aplicaciones.sre.gob.mx/tratados/ARCHIVOS/convenioconstitutivo.pdf

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

3. DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE LA ALCE

Actualmente, la importancia de los asuntos del espacio es insoslayable y consecuentemente es necesario que todos los países de América Latina y el Caribe eleven el tema a un primer plano de la agenda nacional y regional, que los gobiernos tomen consciencia de la importancia de invertir en el desarrollo espacial nacional y en la formación de capital humano especializado en el sector, para que las diferentes instituciones de gobierno, academia e industria (usuarias de servicios espaciales), coadyuven al desarrollo de capacidades regionales para los países de la ALCE y sus agencias espaciales, lo cual legitimará en el mediano y largo plazo, el liderazgo de la ALCE ante la comunidad espacial global[7].

En América Latina y el Caribe, los países que cuentan con algún programa espacial y han lanzado satélites al espacio son Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Venezuela, la mayoría de ellos integrantes de la ALCE[8]. Tras el cambio de gobierno en Brasil se considera posible el retorno de este país a la CELAC y su eventual ingreso a la ALCE, lo cual seguramente dará una nueva fisonomía al desarrollo espacial de la región.

Es un hecho que la construcción la ALCE es una labor compleja que requerirá inicialmente de la suma de voluntad política y diplomacia espacial por parte de los gobiernos. Personalmente, considero que entre los principales desafíos que enfrenta la ALCE destacan los siguientes:

1. Las asimetrías existentes en la región, un obstáculo difícil de sortear en materia de ciencia y tecnología espacial pero que paralelamente representa una gran oportunidad para la cooperación regional en otras áreas.

2. La formulación de una agenda espacial común regional, acorde con las necesidades del desarrollo espacial regional, que requiere de un trabajo fino de diplomacia espacial que articule los diferentes intereses involucrados.

3. Más allá de la cooperación técnica y científica en proyectos (nanosatélites, satélites EO, lanzaderas, estaciones terrestres, servicios y aplicaciones e investigación espacial, etc.), es imperativa la construcción de capacidades espaciales nacionales y regionales, particularmente en la formación de capital humano, a través del trabajo conjuntos de gobiernos (agencias), industria, las universidades y centros de investigación especializados en la materia (el Centro Regional de Enseñanza en Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y el Caribe - CRECTEALC, afiliado a las Naciones Unidas, con campi en Brasil y México, debe jugar un rol importante en la estructura de

7. ROMERO FERMÍN (2022) «ALCE, a dos años de la iniciativa» en portal Aviación 21

8. ROMERO FERMÍN (2023) «ReLaCa Espacio 2023, encuentro para la colaboración espacial latinoamericana» en portal Aviación 21: https://a21.com.mx/index.php/cafe-espacial/2023/01/19/relaca-espacio-mexico-2023-encuentro-para-la-colaboracion-espacial

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

soporte de la ALCE; así como la sociedad civil organizada en las actividades espaciales en toda la región), para una eventual participación conjunta en la exploración en ciernes de la Luna y Marte, a través de la colaboración con el *NASA Artemis Program*. México se ve beneficiado inicialmente de esta colaboración a través de la *Misión Colmena* del Laboratorio de Instrumentación Espacial (LINX) del Instituto de Ciencias Nucleares de la Universidad Nacional Autónoma de México (ICN-UNAM), primera de tres previstas a la Luna por parte del LINX.

4. La articulación de la industria a nivel regional requiere de una importante estrategia de promoción de inversiones que impulse de manera efectiva la cooperación internacional y transferencia de tecnología, así como la creación de clústeres y consorcios especializados dentro de un ecosistema espacial regional, que promueva la generación de conocimiento y desarrollo propios, con el fin de contrarrestar la dependencia tecnológica. El papel de las cámaras en el sector espacial y aeroespacial (la conectividad en materia de aeronáutica civil, es un claro ejemplo de la complejidad del problema) es fundamental en el impulso del desarrollo espacial regional.

5. La articulación con la sociedad civil organizada (ONGs) en el ámbito espacial, de donde proviene un importante impulso para construir una extensa y solida comunidad espacial regional[9]. La Red Latinoamericana y Caribeña del Espacio (ReLaCa – Espacio), la Fundación Acercándote al Universo (FAU) en México, la Fundación Spatio Australis en Chile, Sideralis Foundation en Ecuador, entre otras organizaciones en la región, deben asumir el liderazgo en la construcción de una amplia y activa comunidad latinoamericana en favor del desarrollo espacial regional.

6. La generación de una estructura (órganos de gobierno) eficiente (rotativa) sin vicios burocráticos, fundada en las prioridades de la agenda común, programas y proyectos con beneficios directos para la sociedad. En la medida en que la ALCE sea capaz de operar con una estructura ligera, eficiente y efectiva, sus posibilidades de desarrollo y consolidación se irán ensanchando.

7. Generar fuentes de financiamiento auto sostenibles que permitan fondear la operación y el desarrollo de proyectos de relevancia regional será crucial. Los gobiernos, academia e industria deben apostar a la inversión para el desarrollo espacial homogéneo en el mediano y largo plazo, y

8. El desarrollo y consolidación de la ALCE en el mediano y largo plazo, puede ser capaz de generar la suficiente confianza con sus contrapartes, otras

9. ROMERO FERMÍN (2022) «ALCE, a dos años de la iniciativa» en el portal Aviación 21.

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

agencias espaciales del mundo, a fin de beneficiarse de la cooperación interregional e internacional.

En el área de formación de capital humano especializado, la región cuenta con el CRECTEALC, que debe funcionar como brazo académico y de investigación para la ALCE, fortaleciéndose con las universidades de los países que integren a la ALCE. En ese terreno, es prioritario e inaplazable levantar un inventario de centros especializados en investigación espacial en la región (ICTE, INAOE, INPE, CICESE, CREDES y CREDEZ, entre muchos otros), para articular la investigación y desarrollo a partir de la ALCE. En cuanto a sociedad civil organizada, la región cuenta con importantes esfuerzos como la ReLaCa-Espacio, una red de universidades e instituciones y personas interesadas en la investigación y la promoción de la tecnología espacial, la política y el derecho del espacio ultraterrestre, así como la FAU en México, Space Jano (Argentina) Red Internacional de Vinculación de Comunicación Espacial, Sideralis Foundation (Ecuador), Fundacion Spatio Australis (Chile), entre muchas otras iniciativas.

La gestión diplomática (diplomacia espacial) debe orientarse hacia la articulación de los intereses regionales comunes, que permitan establecer una agenda propia de la región que concentre y dirija los esfuerzos hacia el mismo objetivo, proyectar la presencia y voz de América Latina y el Caribe en el mundo, al tiempo de impulsar la cooperación e integración regional a nivel político, económico, espacial, social y cultural; lo cual es quizá el mayor de los desafíos en conjunto, sin embargo, también es la mayor oportunidad para producir la acción conjunta, desde el ámbito científico-técnico, a favor de un desarrollo espacial sostenible en nuestra región.

Es importante subrayar que los 33 países de América Latina y el Caribe en conjunto agrupan el 17 por ciento de la membresía de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), representan poco más de 624 millones de personas, ocupan el 15 por ciento del territorio del planeta y generan alrededor del 7.1 por ciento del PIB mundial[10]. Lo cual representa una gran oportunidad para la región, ahora unida por los asuntos del espacio ultraterrestre, con todo un universo de posibilidades para impulsar el desarrollo científico y tecnológico.

Idealmente en el proceso de consolidación de la ALCE, a través de la firma del Convenio Constitutivo y ratificación por los Estados Parte, es de gran utilidad la integración de una institución nacional (agencia espacial o equivalente en gobierno o academia), así como de al menos una empresa o iniciativa espacial por cada país. Además de los acuerdos de cooperación con otras agencias espa-

10. Secretaría de Relaciones Exteriores (2019) «México es electo para asumir la Presidencia pro tempore de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños 2020» en https://embamex.sre.gob.mx/reinounido/index.php/es/ver-mas-prensa/35-2019/1687-mexico-es-electo-para-asumir-la-presidencia-pro-tempore-de-la-comunidad-de-estados-latinoamericanos-y-caribenos-2020

Secretaría de Relaciones Exteriores (2021) La presidencia Pro tempore de México en la CELAC. Dos años de revitalización del mecanismo regional, en https://www.gob.mx/sre/documentos/la-presidencia-pro-tempore-de-mexico-en-la-celac?idiom=es

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ciales —incluida la ESA— que representan una gran oportunidad para fortalecer a la naciente ALCE.

En la región hay un incipiente pero significativo desarrollo que algunos países están consolidando, la misión espacial LATCOSMOS[11] (EXA- QAS-Astralintu de Ecuador en alianza con empresas como Blue Origin), la misión SAOCOM de Veng S.A. y Satellogic en Argentina y el motor de magnetoplasma para propulsión de vehículos espaciales a base de plasma (VASIMR), de Costa Rica, creado por la empresa Ad Astra Rocket, son un claro ejemplo de lo que puede lograr la región en materia de capacidades espaciales, tanto a nivel suborbital como en soluciones en observación de la Tierra y sistemas de propulsión, respectivamente. Brasil es un caso aparte que deberá evaluarse cuando solicite su adhesión y deposite el instrumento de ratificación para convertirse en miembro de pleno derecho de la ALCE. La articulación coordinada de estos esfuerzos permitirá a la región de América Latina y el Caribe despegar hacia el espacio. A través de las misiones que emprenda la ALCE, aprovechando el talento regional, debe buscarse el desarrollo capacidades espaciales en el mediano y largo plazo.

No obstante, es importante tomar en cuenta la influencia que ejercen Rusia y China en algunos países de Centro, Sudamérica y el Caribe que están interesados en ampliar la cooperación con estos países en el ámbito espacial. Durante la Semana Mundial del Espacio 2020, se celebró el Primer Foro Centroamérica y el Caribe de Cooperación Espacial Rusia-Latinoamérica, bajo el auspicio de la cooperación interparlamentaria Rusia-Parlamento Centroamericano (Parlacen)[12]. Autoridades de Guatemala, Nicaragua y Roscosmos presentaron los proyectos Misión Espacial Guatemala y Misión Espacial Centroamérica y desde entonces mantienen conversaciones tanto en Guatemala como en Rusia avanzando sobre el tema. Este tipo de colaboraciones, por insignificantes que parezcan, socavan la frágil capacidad de una ALCE en formación. En un intento por contrarrestar el avance ruso-chino en la región y estrechar los lazos de colaboración, recientemente la NASA ha estado dando juego en su labor a astronautas de origen latino como Frank Rubio (El Salvador) y en febrero de este 2023 designó a Joseph Michael (Puerto Rico), jefe de la Oficina de Astronautas del Centro Espacial Johnson.

En el actual escenario de confrontación ideológica este-oeste -propiciado entre otros asuntos por la invasión rusa de Ucrania-, a nivel geopolítico y estratégico, Estados Unidos y Europa deben apostar por el desarrollo espacial de América Latina y el Caribe, impidiendo que Rusia y China amplíen sus intereses e inversiones en la región. Es importante que tanto la NASA y el comando de la fuerza espacial de los Estados Unidos (USSF) como la ESA amplíen sus lazos de

11. Es un plan de desarrollo espacial para la región de América Latina y el Caribe adoptado y administrado por la IAF-GRULAC en 2017, con el objetivo de aumentar la participación de la región en la actividad espacial humana.

12. Sputnik Mundo (2020) «Centroamérica opta por más cooperación espacial con Rusia» en https://sputniknews.lat/20201008/centroamerica-opta-por-mas-cooperacion-espacial-con-rusia-1093052713.html

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

colaboración tanto con ALCE como con las agencias espaciales existentes en la región, sumándolos como aliados en el programa Artemis e impidiendo el avance de intereses externos.

En un balance objetivo podemos percibir amplios desafíos, pero también oportunidades que pueden favorecer la transformación de esas oportunidades en alternativas reales para el desarrollo espacial de la región, a través de la cooperación regional e interregional.

4. CONCLUSIONES

El desarrollo espacial que seamos capaces de construir conjuntamente en el presente definirá en gran medida el rumbo futuro del desarrollo tecnológico de la región y de la ALCE. América Latina y el Caribe no deben aislarse de la nueva carrera espacial (NCE) y el New Space, donde las empresas son el motor de la exploración espacial y complementan la investigación y desarrollo que producen conjuntamente gobiernos (agencias) y academia.

En el escenario del futuro inmediato existen aspectos fundamentales que definirán el liderazgo espacial en la región y el rumbo de la propia ALCE, donde las potencias (*Spacefaring nations*) buscan influir. En ese sentido y desde un punto de vista geopolítico y estratégico, México negoció la sede principal de la ALCE, lo que permitirá al país el liderazgo en materia espacial en la región apoyado en su vecino del norte, aún sin ser la nación con mayores capacidades espaciales. Se trata de una iniciativa regional de la mayor importancia, en un momento en que los bloques regionales espaciales se alinean en la búsqueda de alcanzar el dominio del espacio profundo empezando en la Luna, continuando con Marte y más allá (Artemis y sus socios, BRICS+ y I2U2, son solo un ejemplo de la configuración de los bloques emergentes en la NCE). Cualquier país en la región y en el mundo que no entienda que hoy el espacio es un sector estratégico, que no debe soslayarse, estará auto marginándose no sólo del desarrollo espacial y sus beneficios, sino de importantes ventajas competitivas a nivel geopolítico, en el ámbito de defensa y seguridad espacial. La importancia que México otorga a este importante organismo regional en ciernes (ALCE), fortalecerá su incipiente nivel de desarrollo espacial actual, independientemente de los intereses de países más adelantados en el sector espacial como Argentina y Brasil.

Para los países que han demostrado interés en formar parte de la histórica fundación de la ALCE, es necesario dejar en claro la importancia de consensuar una agenda espacial regional común enfocada en la autonomía tecnológica (desarrollo de tecnología propia), que contenga proyectos tecnológicos (satélites EO, lanzaderas e investigación espacial), así como que fomente la formación del capital humano especializado, de acuerdo con las necesidades del desarrollo espacial regional. Ello permitirá garantizar un lugar a la región en la comunidad espacial internacional, así como la construcción de capacidades espaciales regionales, apoyada en la cooperación regional e interregional, para una eventual

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

participación de América Latina y el Caribe en proyectos importantes de exploración espacial.

La voluntad política de los Estados Parte y la diplomacia espacial son cruciales en todos los aspectos para la consolidación de la ALCE, sin embargo, para resolver el tema presupuestal, es importante considerar que la CELAC (organismo de concertación política al más alto nivel regional), debe aprovechar el liderazgo de México y Argentina en esta iniciativa para lograr que la mayoría de los países de la ALCE apuesten por invertir en este importante proyecto de desarrollo tecnológico estratégico a nivel regional, además de la cooperación extrarregional; el interés y participación activa de Brasil en la ALCE puede mejorar el escenario actual en el mediano plazo. Lo que representará un paso significativo para el desarrollo de la ciencia y tecnología espacial y la cooperación política en la región.

5. BIBLIOGAFÍA

Convenio Constitutivo de la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio – ALCE (2021) en: https://aplicaciones.sre.gob.mx/tratados/ARCHIVOS/convenioconstitutivo.pdf

Comunicado de la Agencia Espacial Mexicana-AEM 144 (2020) «México impulsa una agenda de cooperación espacial en la CELAC» en: https://www.gob.mx/aem/prensa/mexico-impulsa-una-agenda-de-cooperacion-espacial-en-la-celac-247197?idiom=fr#:~:text=La%20Secretar%C3%ADa%20de%20Relaciones%20Exteriores,de%20la%20Comunidad%20de%20Estados

Video del Encuentro Latinoamericano y Caribeño del Espacio CELAC (2020), AEM Agencia Espacial Mexicana en Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=VX90K-KGRws

ElPaís.CR (2021) «Concluye reunión de cancilleres de la CELAC en Ciudad de México», en: https://www.elpais.cr/2021/07/24/concluye-reunion-de-cancilleres-de-la-celac-en-ciudad-de-mexico/

HERRERA CABALLERO, Gustavo Edgar (2022) «México en la CELAC: una apuesta por la unidad regional», Foreign Affairs Latinoamérica, en: https://revistafal.com/mexico-en-la-celac-una-apuesta-por-la-unidad-regional/

ROMERO, Fermín (2023) «*ReLaCa Espacio 2023, encuentro para la colaboración espacial latinoamericana*» en portal Aviación 21: https://a21.com.mx/index.php/cafe-espacial/2023/01/19/relaca-espacio-mexico-2023-encuentro-para-la-colaboracion-espacial

ROMERO, Fermín (2022) «ALCE, a dos años de la iniciativa» en el portal Aviación 21, https://a21.com.mx/index.php/aeroespacial/2022/10/21/alce-dos-anos-de-la-iniciativa

ROMERO, Fermín (2023) «Los bloques geopolíticos emergentes en la nueva carrera espacial», en el portal Aviación 21, *https://a21.com.mx/index.php/cafe-espacial/2023/09/28/los-bloques-geopoliticos-emergentes-en-la-nueva-carrera-espacial*

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).

ROMERO, Fermín (2023) «Los bloques regionales espaciales emergentes», en el portal Aviación 21, https://a21.com.mx/index.php/cafe-espacial/2023/08/10/los-bloques-espaciales-regionales-emergentes#:~:text=Los%20bloques%20espaciales%20regionales%20son,el%20uso%20del%20espacio%20ultraterrestre.

SÁNCHEZ JIMÉNEZ, Arturo (2021) «Países de la CELAC firman acuerdo sobre agencia espacial de AL» La Jornada, en: https://www.jornada.com.mx/notas/2021/07/24/politica/paises-de-la-celac-firman-acuerdo-sobre-agencia-espacial-de-al/

Secretaría de Relaciones Exteriores (2021) «Firma del Convenio Constitutivo de la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio « en: https://www.gob.mx/sre/articulos/firma-del-convenio-constitutivo-de-la-agencia-latinoamericana-y-caribena-del-espacio-283234?idiom=es

Secretaría de Relaciones Exteriores (2021) La presidencia Pro tempore de México en la CELAC. Dos años de revitalización del mecanismo regional, en https://www.gob.mx/sre/documentos/la-presidencia-pro-tempore-de-mexico-en-la-celac?idiom=es

Secretaría de Relaciones Exteriores (2019) «México es electo para asumir la Presidencia pro tempore de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños 2020» en https://embamex.sre.gob.mx/reinounido/index.php/es/ver-mas-prensa/35-2019/1687-mexico-es-electo-para-asumir-la-presidencia-pro-tempore-de-la-comunidad-de-estados-latinoamericanos-y-caribenos-2020

SPUTNIK MUNDO (2020) «Centroamérica opta por más cooperación espacial con Rusia» en https://sputniknews.lat/20201008/centroamerica-opta-por-mas-cooperacion-espacial-con-rusia-1093052713.html

Disponible online diciembre 2023/ © 2023 Los autores. Boletín de acceso abierto bajo la licencia CC BY (http://creativecommons.org/licenses/BY/4.0/).