

El impacto de la Ley de Inteligencia Artificial en la regulación europea sobre drones

The impact of the Artificial Intelligence Law on european drone regulation

MARÍA JOSÉ CASTELLANOS RUIZ

*Profesora Visitante (Acreditada a Titular) de Derecho Internacional Privado
Universidad Carlos III de Madrid*

ORCID ID: 0000-0003-1869-4488

Recibido: 22/07/2024 / Aceptado: 20.09.2024

DOI: 10.20318/cdt.2024.8915

Resumen: La multitud de aplicaciones y usos de los drones en los últimos años es un reflejo de la importancia que tiene este sector en la economía de los distintos países y de Europa especialmente. Pues bien, combinando los drones y la Inteligencia Artificial se pueden realizar actividades de mayor complejidad y por tanto de mayor riesgo, entre las que se encuentran las operaciones autónomas, que van a permitir transportar tanto de paquetería como de personas (taxis aéreos). En primer lugar, se abordará la regulación europea específica en materia de drones, relacionada con la navegación aérea, que todavía no ha avanzado mucho en este sentido, y las modificaciones que sufrirá a raíz de la entrada en vigor de Ley de Inteligencia Artificial.

Para, a continuación, estudiar la incidencia que podría tener la Ley de Inteligencia Artificial sobre los drones, por si alguna parte de la normativa fuese de aplicación a los drones altamente automatizados o a los drones autónomos. Por anticipar algún aspecto relevante de la Ley de Inteligencia Artificial, es que todas las aeronaves no tripuladas son consideradas “sistemas de IA de alto riesgo” con independencia de su nivel de automatización, es decir, que no solo los drones altamente automatizados o los drones autónomos son incluidos dentro de los “sistemas de IA de alto riesgo”, sino todos los tipos de drones.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, IA, drones autónomos, aeronaves no tripuladas, aeronaves pilotadas por control remoto, RPAS, UAS, UAV, regulación, transporte aéreo, incidentes, accidentes, responsabilidad civil

Abstract: The multitude of applications and uses of drones in recent years is a reflection of the importance that this sector has in the economy of different countries and especially Europe. Well, by combining drones and Artificial Intelligence, more complex and therefore higher risk activities can be carried out, among which are autonomous operations, which will make it possible to transport both parcels and people (air taxis). Firstly, the specific European regulation on drones, related to aerial navigation, will be addressed, which has not yet made much progress in this regard, and the modifications it will undergo as a result of the entry into force of the Artificial Intelligence Law.

To then study the impact that the Artificial Intelligence Law could have on drones, in case any part of the regulations were applicable to highly automated drones or autonomous drones. To anticipate some relevant aspect of the Artificial Intelligence Law, it is that all unmanned aircraft are considered

*Este estudio ha sido realizado en el marco del Proyecto de Generación de Conocimiento 2021. Modalidad: Investigación No Orientada Tipo B. PID2021-123070NB-I00, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, que lleva por título: Conducción autónoma y seguridad jurídica del transporte. IP: Eliseo Sierra Noguero.

“high-risk AI systems” regardless of their level of automation, that is, not only highly automated drones or autonomous drones are included within “high-risk AI systems”, but all types of drones

Keywords: Artificial Intelligence, AI, autonomous drones, unmanned aircrafts, remotely piloted aircrafts, RPAS, UAS, UAV, UA, regulation, air transport, civil aviation, incidents, accidents, civil liability.

Sumario: I. Introducción. II. Regulación específica en materia de drones. 1. Reglamento (UE) 2018/1139 sobre normas comunes en la aviación civil. A) Ámbito de aplicación: Comparativa con el Reglamento (UE) 216/2008. B) Ámbito de aplicación: comparativa con el Real Decreto 1036/2017. C) Normativa específica sobre drones: “Conformidad de las aeronaves no tripuladas”. 2. Reglamento Delegado (UE) 2019/945, sobre diseño, fabricación y comercialización de aeronaves no tripuladas. 3. Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947, sobre las operaciones de vuelo de las aeronaves no tripuladas. A) Categorías. a) Categoría abierta. b) Categoría específica. c) Categoría certificada. B) Requisitos de los operadores de drones. C) Requisitos de los pilotos de drones. III. Normativa aplicable a los drones altamente automatizados o drones autónomos. 1. Niveles de automatización de los drones. 2. Incidencia de la Ley de Inteligencia Artificial (IA) en la regulación sobre drones. A) Modificación del Reglamento (UE) 2018/1139. B) Drones como sistemas de IA de alto riesgo. C) Responsabilidades a lo largo de la cadena de valor de la IA. D) Multas. IV. Conclusiones.

I. Introducción

1. Se puede afirmar que los drones son una realidad en los cielos de algunas ciudades y países, si bien se pueden encontrar fuera del entorno europeo y en menos cantidad de las que podría haberse esperado, si se tiene en cuenta que empezaron a utilizarse en los años 90 básicamente para fines militares¹. De hecho, la palabra “dron” tiene su origen en la aviación militar, aunque también se utiliza en el ámbito civil².

La utilización de drones civiles ha crecido de forma exponencial, tanto en cantidad, tamaño y peso, como en la disparidad de usos, cuyo número sigue aumentando. Los drones son utilizados en áreas tan diversas como las siguientes: labores de precisión agrícola, control e inspección de infraestructuras (electricidad, oleoductos y gaseoductos, instalaciones industriales), control de los recursos naturales, compromiso con el medio ambiente, investigación atmosférica, información y medios de comunicación, fotos deportivas, filmación, investigación y protección de la fauna, catástrofes del relieve, seguridad civil (búsqueda y rescate, contaminación, actividades policiales, control de multitudes, etc.) y actividades de ocio³. El tamaño, la configuración y la complejidad de los drones es extremadamente variado, aspectos que van a depender de los diferentes tipos de operaciones que se pretendan realizar con ellos, así como de los usuarios. Lo cual quiere decir que los drones no están siendo diseñados y fabricados sólo por las compañías que habitualmente construyen grandes aeronaves civiles, como por ejemplo Airbus o Boeing, sino que otras empresas también están fabricando estos aparatos, que bien pueden ser pequeñas o medianas empresas, entre las que destacan las empresas chinas DJI (empresa tecnológica), AutoFlight o EHang o las empresas americanas como Joby Aviation⁴. Se puede afirmar que, en el sector de los dro-

¹ J. KLEINSCHMIDT, “Drones y el orden legal internacional”, *Colombia Internacional*, mayo-agosto 2015, pp. 23-26. Aunque en Japón, también se han venido utilizando los drones para fines agrícolas desde finales de los años 90 (“Unmanned Aerial Vehicles - The Economic Case for Drones”, editor MarketLine, a Progressive Digital Media business, London, United Kingdom of Great Britain & Northern Ireland, 6 de enero de 2014, p. 2).

² Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo «Una nueva era de la aviación — Abrir el mercado de la aviación al uso civil de sistemas de aeronaves pilotadas de forma remota de manera segura y sostenible», COM (2014) 207 final, DO núm. C 12, 15 enero 2015, pp. 87-92.

³ *Notice of Proposed Amendment 2017-05 (B): Introduction of a regulatory framework for the operation of drones; Unmanned aircraft system operations in the open and specific category*” (NPA 2017-05 (B)), p. 8, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de abril de 2018).

⁴ Así a modo de ejemplo, en relación a los taxis aéreos: AutoFlight ha logrado el primer vuelo interurbano de taxi aéreo, conectando Shenzhen con Zhuhai en solo 20 minutos, y planea demostraciones en la Expo Mundial de Osaka 2025; EHang ha puesto a la venta su taxi aéreo EH216-S en Taobao por aproximadamente \$332,060 con la aprobación de la Autoridad Civil de Aviación China (CAAC); Joby Aviation promete transformar los cielos de Nueva York con su eVTOL (Electric

nes, como está sucediendo con la transformación digital en lo que concierne a la movilidad, las empresas europeas se están quedando por detrás de las empresas chinas y americanas, sobre todo por la regulación que es más restrictiva, pero también por la falta de financiación⁵.

Según un estudio realizado en el año 2015, sobre la previsión del mercado global de drones entre los años 2015 y 2020, que se centra en el mercado de drones de menos de 25 kg, se observa cómo los drones destinados al entretenimiento y a los medios de comunicación suponen una mayor cuota de mercado, con una tasa de crecimiento anual del 26% (1,3 billones de dólares)⁶. En segundo lugar, en dicho estudio se encontrarían los drones destinados al control e inspección en general (infraestructuras, etc...), seguidos en tercer lugar, de los drones que realizan labores de precisión agrícola.

En este estudio, el mercado de drones se ha dividido en ocho categorías: seguridad civil, tareas de precisión agrícola, entretenimiento y medios de comunicación, paquetería, control e inspección, topografía y cartografía, ocio y educación. Del cual se puede deducir que los drones destinados a actividades de ocio (hobby, “do-it-yourself”) también ocupan una importante cuota de mercado, situándose en el cuarto lugar. Esto se debe a que los aficionados de la aviación han hecho volar modelos reducidos de aviones teledirigidos, desde hace décadas. Pero, desde el año 2000, la utilización de drones, y en concreto, los de reducido tamaño, han experimentado un rápido crecimiento, los cuales han sido diseñados tanto para fines recreativos como de ocio, volviéndose en consecuencia cada vez más populares⁷.

Por otro lado, en relación al peso de los drones, en un cuestionario que realizó la Agencia Europea de Seguridad Aérea o EASA (*European Aviation Safety Agency*) a los operadores de drones, se puso de manifiesto que, dentro del segmento de los drones de menos de 25 kg, más del 90% tienen un peso entre 0 y 4 kg⁸. De los cuatro tipos de drones objeto del cuestionario, con alas giratorias, con alas fijas, híbridos y nanos-drones, se esperaba que hubiese una demanda mayor de unidades de los drones de alas giratorias; en segundo lugar, de aquellos drones que tienen alas fijas; y, en tercer lugar, de los conocidos como nanos-drones⁹. Estos últimos son del tamaño de la palma de la mano, con un peso de menos de

Vertical Take-Off and Landing), habiendo completado un vuelo desde Manhattan hasta el aeropuerto John F. Kennedy en solo siete minutos. Por otro lado, DJI es líder en ventas de drones y tecnología, pues tiene una cuota de mercado del 76% a nivel global. Disponible en línea en https://www.linkedin.com/posts/alejandroadiaz_eh216-evtol-innovaciaejn-ugcPost-7189187890382327811-Md7v/?utm_source=share&utm_medium=member_desktop (consultado el 1 de mayo del 2024).

⁵ Así lo pone de manifiesto la Comisión, al señalar el camino a seguir en la década digital, haciendo referencia a la década del 2020 al 2030, donde afirma que se debe prestar especial atención a la innovación disruptiva y de vanguardia. De forma que, aunque Europa ya está creando tantas empresas emergentes como Estados Unidos, necesita crear condiciones más favorables y un mercado único verdaderamente funcional para su ampliación y crecimiento rápido. En este sentido, Europa ya cuenta con diversas herramientas, pero la brecha de inversión para financiar el crecimiento de las empresas emergentes entre Estados Unidos y Europa, e incluso entre la Unión Europea y China sigue siendo considerable. *Vid. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions '2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade'*, COM (2021) 118 final, 9 marzo 2021, pp. 9-10, disponible en línea en https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:12e835e2-81af-11eb-9ac9-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF (consultado el 30 de abril de 2024).

⁶ *Vid. Graph 1 - Global UAS market size, by application, 2015-2020 (in USD million)*. Source: market research report “UAV Drones Market by Type (Fixed wing, Rotary Blade, Nano, Hybrid), Application (Law Enforcement, Precision Agriculture, Media and Entertainment, Retail) & Geography (Americas, Europe, APAC, Row) – Analysis & Forecast to 2020” MarketsandMarkets, 2015 (*Notice of Proposed Amendment 2017-05 (B): Introduction of a regulatory framework for the operation of drones; Unmanned aircraft system operations in the open and specific category*)” (NPA 2017-05 (B)), p. 8, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de abril de 2018)).

⁷ Resolución del Parlamento Europeo, de 29 de octubre de 2015, sobre el uso seguro de los sistemas de aeronaves pilotadas de forma remota (RPAS), comúnmente conocidos como vehículos aéreos no tripulados (UAV), en el ámbito de la aviación civil, 2014/2243(INI), DO núm. C 355, 20 octubre 2017, pp. 63-70.

⁸ *Notice of Proposed Amendment 2017-05 (B): Introduction of a regulatory framework for the operation of drones; Unmanned aircraft system operations in the open and specific category*” (NPA 2017-05 (B)), pp. 9-10, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de abril de 2018).

⁹ *Vid. Table 2 - Global UAS market size, by type, 2014-2020 (units)*. Source: market research report “UAV Drones Market by Type (Fixed wing, Rotary Blade, Nano, Hybrid), Application (Law Enforcement, Precision Agriculture, Media and Entertainment, Retail) & Geography (Americas, Europe, APAC, Row) – Analysis & Forecast to 2020” MarketsandMarkets, 2015 (*Notice of Proposed Amendment 2017-05 (B): Introduction of a regulatory framework for the operation of drones; Unmanned aircraft system operations in the open and specific category*)” (NPA 2017-05 (B)), p. 10, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de abril de 2018)).

30 g., pero que tienen más capacidades que muchos drones que son más grandes: utilizan sistemas de navegación avanzados, tecnologías de auto-pilotaje, enlaces de datos digitales, así como multi-sensores de carga explosiva¹⁰. El radio de acción de los nanos-drones es de 1,5 km y vuelan fácilmente cuando el viento es fuerte. Los desarrollos actuales y futuros permitirán drones más pequeños incluso, con más capacidades y con mayor autonomía. Pero, desde luego, donde se ha producido un incremento desproporcionado de ventas es en los drones de alas giratorias o rotatorias y es donde la empresa china DJI cubre gran parte de la demanda.

2. En el lado opuesto, en relación con los sectores de actividad que está pendiente de explosionar, la ICAO (*International Civil Aircraft Organization*) prevé que el mercado mundial del transporte y de la logística, apoyado por sistemas de aeronaves no tripuladas crezca de 11.000 millones de dólares estadounidenses en 2022 hasta 29.000 millones en 2027¹¹. Se pronostica también que el número de drones producidos crecerá de 2 millones de unidades en 2021 hasta 6,5 millones en 2030¹².

Los drones utilizados en el ámbito profesional ofrecen importantes beneficios para los diferentes usos civiles, cuyo valor añadido se incrementa con la distancia entre el aparato y el piloto que lo controla (vuelos fuera del alcance visual)¹³. Entre estos usos, muy diversos y con potencial para un desarrollo mayor del actual en los próximos años se encuentran las inspecciones de seguridad y el control de infraestructuras (vías ferroviarias, presas y centrales eléctricas), la evaluación de catástrofes naturales, las labores agrícolas de precisión (agricultura sostenible) y la producción mediática, la termografía aérea o incluso la entrega de paquetes en zonas aisladas¹⁴.

En relación con estos usos profesionales de los drones, se debe señalar la importancia de una de las tecnologías disruptivas y transversales, la Inteligencia Artificial. El crecimiento de la capacidad de computación está agilizando la aplicación de las técnicas de Inteligencia Artificial, procesando e interpretando grandes volúmenes de información y extrayendo conclusiones y datos de gran relevancia en un menor tiempo. El concepto de Inteligencia Artificial es muy amplio, como se puede comprobar en el recién aprobado Reglamento, sin embargo, las técnicas de *Machine Learning*, pero más concretamente la disciplina de *Deep Learning* son las que están teniendo una mayor aplicación de momento¹⁵. Existen

¹⁰ *Notice of Proposed Amendment 2017-05 (B): Introduction of a regulatory framework for the operation of drones; Unmanned aircraft system operations in the open and specific category*” (NPA 2017-05 (B)), p. 9, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de abril de 2018)

¹¹ En castellano es conocida como OACI, Organización de Aviación Civil Internacional, pero se utilizarán las siglas en inglés, ICAO, para que haya uniformidad en el presente trabajo, pues todas las siglas que se mencionan se refieren a los términos en inglés, no en castellano. Este organismo fue creado en el Convenio de Chicago, el 7 de diciembre de 1944, con el objetivo de regular la aviación civil internacional, y por eso, a este Convenio también se le conoce como Convenio de la OACI. El principio fundamental de dicho Convenio es el reconocimiento de que todo Estado tiene soberanía exclusiva en el espacio aéreo sobre su territorio, de manera que ningún servicio aéreo internacional no programado, puede operar sobre o dentro de un territorio de un Estado contratante sin su consentimiento previo. Actualmente, los Estados contratantes son 193, entre los que está España, los países de la Unión Europea y los Estados del continente americano, como Canadá y Estados Unidos. Aunque las funciones de la ICAO son muchas, entre sus objetivos fundamentales está mejorar la seguridad a nivel mundial, fomentar el desarrollo de un sistema de aviación civil económicamente viable y reducir los perjuicios medioambientales de las actividades de aviación.

¹² ICAO, *Informe anual de 2021*, “Cuestiones emergentes y transversales de la aviación – Uso creciente de sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS)”, disponible en línea en https://www.icao.int/annual-report-2021/Pages/emerging-and-cross-cutting-aviation-issues-increased-use-of-unmanned-aircraft-systems-uas_es.aspx (consultado el 1 de mayo de 2024).

¹³ Si bien los vuelos BVLOS (*Beyond Visual Line of Sight*) están generando más problemas de los que inicialmente parecía, pues todavía se están estudiando formas de controlar el vuelo del dron, de manera, que de momento la regulación europea no lo permite, pues se trataría del segundo escenario para la categoría específica de los drones que todavía no se ha aprobado.

¹⁴ Resolución del Parlamento Europeo, de 29 de octubre de 2015, sobre el uso seguro de los sistemas de aeronaves pilotadas de forma remota (RPAS), comúnmente conocidos como vehículos aéreos no tripulados (UAV), en el ámbito de la aviación civil, 2014/2243(INI), DO núm. C 355, 20 octubre 2017, pp. 63-70.

¹⁵ *Vid.* La recién aprobada Ley de Inteligencia Artificial, que es un Reglamento y que se empezará a aplicar dos años después de su entrada en vigor, es decir, en el 2026 (Resolución legislativa del Parlamento Europeo, de 13 de marzo de 2024, sobre la 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)), disponible en línea en https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0138_ES.pdf (consultado el 24 de abril de 2024). En adelante, se utilizará como fuente la “*EU Artificial Inte-*

varias arquitecturas de *Deep Learning* basadas en redes neuronales capaces de realizar la detección de objetos, junto con su clasificación y categorización, lo cual las hace idóneas para analizar imágenes capturadas por drones y obtener información de relevancia.

Para una comprensión rápida de dichos conceptos, la Inteligencia Artificial (IA) se define como una máquina que es capaz de imitar el razonamiento humano. En esta misma línea, la Ley de Inteligencia Artificial define un sistema de IA como: “un sistema basado en máquinas que está diseñado para funcionar con diversos niveles de autonomía y que puede mostrar capacidad de adaptación tras su despliegue, y que, para objetivos explícitos o implícitos, infiere, a partir de la entrada que recibe, cómo generar salidas tales como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones que pueden influir en entornos físicos o virtuales”¹⁶. Dentro de la IA, se encontrarían los conceptos de *Machine Learning* (ML) y *Deep Learning* (DL). Por *Machine Learning* (ML) se entiende como un subconjunto de Inteligencia Artificial (IA) donde las personas “entrenan” a las máquinas para reconocer patrones basados en datos y hacer sus predicciones. Mientras que por *Deep Learning* se hace referencia a un subconjunto de *Machine Learning* (ML) en el que la máquina es capaz de razonar y sacar sus propias conclusiones, aprendiendo por sí misma¹⁷.

En definitiva, combinando la Inteligencia Artificial y los drones podremos conseguir aplicaciones de mayor complejidad. Cuando se utilizan los drones para la recopilación de datos o las inspecciones, estos datos son incorporados en cadenas de valor dentro de sectores como la agricultura, la construcción, la seguridad, etc., donde pueden ser procesados y analizados para propósitos específicos. En este sentido, el punto clave es el dron como instrumento de recopilación de datos en una cadena de valor más larga que incluye otras aplicaciones tecnológicas, para hacer el mejor uso posible de los datos recopilados¹⁸. Pero para seleccionar e integrar estas tecnologías habrá que tener en cuenta el tipo de escenario y la aplicación para la que va a ser utilizado el dron¹⁹.

3. Según un estudio de mercado de la empresa *Teal Group Corporation* realizado en 2024, el mercado de drones destinado a usos civiles promete ser uno de los más dinámicos del sector aeronáutico, pasando de 7.200 millones de dólares (valor del vehículo aéreo) en 2022 a cerca del triple, 19.800 millones de dólares en 2031. Durante los próximos 10 años, el mercado llegará a los 139 mil millones de dólares. Sin embargo, se pronostica una expansión máxima para la mayoría de los sectores alrededor del año 2029, a medida que las empresas comprendan los requisitos de los drones, la tecnología madure y la regulación se estabilice. Así que muchos tipos pasarán a un ciclo de reemplazo a partir de entonces. La excepción es Estados Unidos, donde los cambios regulatorios que se esperan hacia el final del período impulsarán una mayor demanda, especialmente de sistemas más grandes, en varios sectores²⁰. Si bien, no se puede estar de acuerdo con esta última afirmación, pues sobre todo en China y en menor medida en Europa, los cambios regulatorios también propiciarán que los drones más grandes, como los destinados a la movilidad aérea urbana, sean demandados.

lligence Act”, puesto que, aunque el contenido fundamental es el mismo, se han introducido pequeños cambios hasta su texto definitivo que será aprobado previsiblemente a finales de mayo de 2024. *Vid. EU Artificial Intelligence Act*, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁶ Art. 3.(1) Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/3/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁷ R. ALONSO, “IA, Machine Learning y Deep Learning, ¿cuál es la diferencia?”, *Hardzone*, disponible en línea en <https://hardzone.es/tutoriales/rendimiento/diferencias-ia-deep-machine-learning/> (consultado el 10 de mayo de 2024).

¹⁸ *Commission Staff Working Document: EU Drone Sector state of play. Accompanying the document “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’”*, COM (2022) 652 final, 29 noviembre 2022, p. 19, disponible en línea en https://transport.ec.europa.eu/document/download/a37d608a-a433-4714-8d23-1fe28ea892b3_en?filename=SWD_2022_366_drone_strategy_2.0.pdf (consultado el 30 de abril de 2024).

¹⁹ E. PÉREZ GARCÍA, “Inteligencia Artificial y Drones: Nuevas soluciones de seguridad”, *Securitecnia*, noviembre 2019, p. 34.

²⁰ *Research & Markets*, “2022/2023 World Civil Unmanned Aerial Systems Market Profile & Forecast”, disponible en línea en <https://www.researchandmarkets.com/reports/5685194/20222023-world-civil-unmanned-aerial-systems> (consultado el 1 de mayo de 2024).

En esta misma línea, ya en el año 2020, la Comisión Europea consideró que el desarrollo de servicios de drones apoyados por una industria competitiva podría ser la base de la doble transición de Europa hacia una economía verde y digital, favorecer la recuperación posterior a la COVID-19, así como colaborar en la futura resiliencia de la economía de la Unión Europea. En este sentido, desde los desplazamientos de personas diariamente y la entrega de mercancías hasta el desarrollo de un amplio espectro de nuevas aplicaciones y servicios, los drones podrían facilitar la vida económica y social, así como convertirse en un motor de una mayor digitalización de la economía europea.

Por todo ello, en la Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente del 2020, la Comisión anunció su intención de adoptar una “Estrategia de drones 2.0 para un ecosistema de aeronaves no tripuladas inteligentes y sostenibles en Europa” en el año 2022, con el fin de aprovechar todo el potencial que ofrecen los drones para contribuir a que el mercado único funcione correctamente²¹. Es más, las aplicaciones de los drones pueden contribuir en gran medida a la transformación digital de muchas empresas, así como a cumplir los objetivos de la Estrategia Digital de Europa²².

El objetivo de la “Estrategia de drones 2.0” es mejorar la competitividad del ecosistema europeo de drones, por lo que las acciones establecidas en la Comunicación deben garantizar operaciones con drones seguras, inteligentes, resilientes, inclusivas y limpias en la Unión Europea²³. El alcance de esta estrategia va más allá del *Urban Air Mobility* (Movilidad Aérea Urbana), concepto que se ha venido mencionando en el contexto de las nuevas iniciativas de movilidad urbanas. Si bien la EASA, en línea con un enfoque centrado en la regulación de las operaciones, ha desarrollado la noción de *Innovative Aerial Services* (Servicios Aéreos Innovadores), IAS. Estos se corresponden con el conjunto de operaciones y/o servicios que benefician a los ciudadanos y al mercado de la aviación y que son posibles gracias a las nuevas tecnologías relacionadas con el transporte aéreo: las operaciones y/o los servicios incluyen tanto el transporte de pasajeros y/o carga como las operaciones aéreas (por ejemplo, vigilancia, inspecciones, cartografía, redes de telecomunicaciones, etc.)²⁴. Por lo que las IAS comprenderían tanto las operaciones aéreas ya mencionadas, como todo un nuevo mercado denominado *Innovative Air Mobility* (Movilidad Aérea Innovadora), IAM, que a su vez incluye *Urban Air Mobility* (Movilidad Aérea Urbana), *Regional Air Mobility* (Movilidad Aérea Regional) e *International Air Mobility* (Movilidad Aérea Internacional)²⁵. Esto implicaría que no solo las aeronaves tripuladas, sino las no tripuladas, es

²¹ Este documento de trabajo acompaña a la Comunicación de la Comisión sobre “Un Estrategia de drones 2.0 para un ecosistema de aeronaves no tripuladas inteligentes y sostenibles en Europa”, que establece las acciones necesarias para garantizar el despliegue de un ecosistema de drones en la Unión Europea, de manera que apoye los objetivos del Pacto Verde Europeo, de la transformación digital de la Economía Europea y de la Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente. *Vid. Commission Staff Working Document: EU Drone Sector state of play. Accompanying the document “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’”*, COM (2022) 652 final, 29 noviembre 2022, p. 3, disponible en línea en https://transport.ec.europa.eu/document/download/a37d608a-a433-4714-8d23-1fe28ea892b3_en?filename=SWD_2022_366_drone_strategy_2.0.pdf (consultado el 30 de abril de 2024).

²² *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions ‘2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade’*, COM (2021) 118 final, 9 marzo 2021, disponible en línea en https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:12e835e2-81af-11eb-9ac9-01aa75e-d71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF (consultado el 30 de abril de 2024).

²³ *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’*, COM (2022) 652 final, 29 noviembre 2022, pp. 1-25, disponible en línea en https://transport.ec.europa.eu/system/files/2022-11/COM_2022_652_drone_strategy_2.0.pdf (consultado el 30 de abril de 2024).

²⁴ Una investigación muestra que tan pronto como la demanda de drones para entrega de mercancías aumente, el número de “nidos” de drones económicamente viables en la Unión Europea podría ser sustancialmente mayor que en Estados Unidos, debido al patrón de uso del suelo de las ciudades de la Unión Europea, lo que representaría un potencial mercado interesante. *Vid. Commission Staff Working Document: EU Drone Sector state of play. Accompanying the document “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’”*, COM (2022) 652 final, 29 noviembre 2022, p. 22, disponible en línea en https://transport.ec.europa.eu/document/download/a37d608a-a433-4714-8d23-1fe28ea892b3_en?filename=SWD_2022_366_drone_strategy_2.0.pdf (consultado el 30 de abril de 2024).

²⁵ El concepto de IAM pretende incluir operaciones con nuevos diseños de aeronaves, que no entran dentro de ninguna de las categorías conocidas, pero que tienen capacidades de despegue y aterrizaje vertical (*Vertical Take-Off and Landing-VTOL*), características de propulsión específicas (distribuidas), que pueden operar en configuración no tripulada, etc...; y que están

decir, los drones podrían entrar en un espacio aéreo diferente del Estado en el que el dron o el operador del dron estén matriculados.

4. Este incremento del número de drones está generando en la actualidad problemas reales y cada vez mayores, puesto que tanto la regulación europea como las nacionales, limitan la altura del vuelo de los drones a los 150 m (500 pies), éstos invaden el espacio aéreo no controlado²⁶. A pesar de que las aeronaves comerciales operan en espacio aéreo controlado, en el espacio aéreo no controlado tiene lugar el despegue y aterrizaje de los mismos, así como el aterrizaje de helicópteros en la azotea de hospitales y edificios, lo cual puede provocar colisiones de los drones con cualquier aparato de la aviación en general²⁷. Hasta la implantación completa del conocido como *U-Space* no será posible que la aviación tripulada y no tripulada operen compartiendo el mismo espacio aéreo, ya sea controlado o no controlado²⁸. Se han contemplado 4 niveles del *U-Space*, y en el nivel último, el 4 se ofrecerían servicios completos de *U-Space*, es decir, niveles muy altos de automatización, conectividad y digitalización tanto para el dron como para el sistema *U-Space*²⁹. Si bien no se espera llegar a este nivel 4 del *U-Space* hasta después del 2035³⁰.

Mientras se implementa de manera completa el *U-Space*, los incidentes con drones pueden poner en peligro a las aeronaves y a sus ocupantes. En línea con lo anteriormente señalado, la mayoría de los sucesos se han notificado durante la aproximación/aterrizaje y el despegue/ascenso, que son las fases más críticas de un vuelo³¹. Pero además de estos riesgos físicos, los drones también pueden causar daños económicos y operativos. Las perturbaciones más graves relacionadas con drones han tenido lugar en el aeropuerto de Gatwick (Londres) entre el 19 y el 21 de diciembre de 2018. Tras los informes de avistamientos de drones, se cerró la pista del aeropuerto, lo que provocó la cancelación de aproximadamente 1.000 vuelos afectando a 140.000 pasajeros. Se estima que este incidente le costó a la industria hasta

concebidos para ofrecer una nueva movilidad aérea de personas y de carga, en particular en zonas (urbanas) congestionadas, basándose en una infraestructura aérea y terrestre integrada. Por lo tanto, IAM describe una amplia gama de tipos de aeronaves, tanto tripuladas, como no tripuladas, cuyos diseños incorporan las innovaciones en curso, especialmente en las áreas de híbridos y electrificación de los sistemas de propulsión, almacenamiento de energía, materiales ligeros, digitalización y automatización. Estas innovaciones han hecho posible una variedad de diseños novedosos que abarcan multirrotor, ala basculante, rotor basculante y ala motorizada, ofreciendo la posibilidad de despegue y aterrizaje corto (*Short Take-Off and Landing-STOL*), así como de despegue y aterrizaje vertical (*Vertical Take-Off and Landing-VTOL*). Vid. *Commission Staff Working Document: EU Drone Sector state of play. Accompanying the document "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'"*, COM (2022) 652 final, 29 noviembre 2022, pp. 5-6, disponible en línea en https://transport.ec.europa.eu/document/download/a37d608a-a433-4714-8d23-1fe28ea892b3_en?file-name=SWD_2022_366_drone_strategy_2.0.pdf (consultado el 30 de abril de 2024).

²⁶ *Notice of Proposed Amendment 2017-05 (B): Introduction of a regulatory framework for the operation of drones; Unmanned aircraft system operations in the open and specific category*" (NPA 2017-05 (B)), pp. 40-41, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de abril de 2018).

²⁷ *Notice of Proposed Amendment 2017-05 (B): Introduction of a regulatory framework for the operation of drones; Unmanned aircraft system operations in the open and specific category*" (NPA 2017-05 (B)), p. 40, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de abril de 2018).

²⁸ El *U-Space* se ha desarrollado, dada su complejidad, a través de 4 reglamentos, pero que no son objeto de estudio en el presente trabajo.

²⁹ Para ver en detalle cuáles serían aproximadamente los requisitos que se tendrían que cumplir en las distintos niveles del *U-Space*, esto es en el U1, U2, U3 y U4, Vid. *Notice of Proposed Amendment 2017-05 (B): Introduction of a regulatory framework for the operation of drones; Unmanned aircraft system operations in the open and specific category*" (NPA 2017-05 (B)), p. 42, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de abril de 2018).

³⁰ No obstante, existen autores que consideran que se podría llegar al nivel completo de integración de la aviación en el espacio aéreo, es decir, al nivel 4 del *U-Space* para el año 2030 (M. LAMON, "Remotely Piloted Aircraft Systems: The future of aviation", *Revista de Derecho del Transporte*, n° 29, 2022, p. 165). Si bien esta fecha no parece realista, dado que si, tenemos en cuenta que cada país europeo puede estar en un nivel diferente del *U-Space*, nos encontraríamos entre el nivel 2 y 3. Existen multitud de proyectos para contribuir al desarrollo completo del *U-Space*, como DIODE (*D-Flight Internet of Drones Environment*) o SAFEDRONE, entre otros muchos proyectos ya finalizados, disponibles en línea en <https://www.sesarju.eu/U-space> (consultado el 30 de mayo de 2023).

³¹ Para comprender mejor la vulnerabilidad de los aviones tripulados a los ataques con drones, la EASA gestiona un proyecto apoyado por Horizonte 2020.

64 millones de euros. Un estudio de 2020 sugiere que, si el aeropuerto de Frankfurt tuviera que cerrarse durante un período continuo de 48 horas debido a avistamientos de drones, le costaría 3 millones de euros al aeropuerto y otros 34 millones de euros a las aerolíneas. Los incidentes de menor escala también pueden causar elevados costes, particularmente si provocan el cierre de la pista de aterrizaje. Se estima que para los diez aeropuertos europeos más grandes, el coste del cierre de una pista de 30 minutos estaría entre 325.000 y 514.000 euros³².

Los incidentes con drones de aficionados se han venido produciendo porque quienes los operan no conocen la regulación existente, que prohíbe el vuelo de los mismos en zonas próximas a aeropuertos o aeródromos, como es el caso de la legislación española, por ejemplo, que establece que la distancia a la que pueden volar con respecto a un aeropuerto debe ser de al menos de 8 km. No obstante, como actualmente existe un mayor conocimiento de los aficionados sobre cómo pueden operar sus drones, se ha ido reduciendo el uso de los mismos al menos cerca de aeropuertos o aeródromos. Pero, además, las autoridades públicas de los distintos Estados intervienen detectando e inhibiendo drones cerca de aeropuertos o de infraestructuras críticas, con el objeto de garantizar la seguridad del tráfico aéreo.

Por lo que respecta a los profesionales, estos suelen conocer muy bien la normativa específica de uso de drones, pero desconocen el uso de drones en situaciones de emergencia, como es el caso de los incendios, o la normativa existente en materia de medio ambiente, pudiendo provocar incidentes o accidentes por un mal uso de los drones. También, se plantean problemas con las grandes concentraciones humanas, como las que se producen por la gente para ver la Vuelta Ciclista a España, en cuyo caso las autoridades españolas publican áreas restrictivas temporales para evitar que la gente opere con los drones en determinados días a unas horas concretas.

Con el objetivo de delimitar las responsabilidades en caso de incidente o accidente con los drones, una de las propuestas es la del registro o matriculación de los mismos. Las distintas legislaciones nacionales europeas ya obligan a la inscripción de los drones, pero únicamente de aquellos que superen los 25 kg, cuando son las aeronaves inferiores a estos pesos las que suelen autorizarse a operar de noche o sobre aglomeraciones de personas³³. Sin embargo, existen especialistas en la materia que se inclinaban por copiar la regulación estadounidense, pues la FAA (*Federal Aviation Administration*) ha introducido la obligatoriedad de la inscripción de los drones cuyo peso esté entre los 250 g y los 25 kg³⁴. Aunque la FAA afirma que esta es sólo una herramienta más entre otras muchas para lograr la integración de los drones con el resto del tráfico aéreo en condiciones de seguridad. No obstante, la regulación europea, como se podrá comprobar, ha optado finalmente por la obligatoriedad del registro del operador del dron cuando éste supere los 250 g. de peso.

5. Se abordará la regulación europea específica en materia de drones, relacionada con la navegación aérea, y las modificaciones que sufrirá a raíz de la entrada en vigor de Ley de Inteligencia Artificial. El incumplimiento de dicha normativa sobre drones, que básicamente es de carácter administrativo, deriva en una serie de sanciones que establece cada Estado y en el caso de España están recogidas en la Ley de Seguridad Aérea³⁵.

En cualquier caso, se estudiará la incidencia que podría tener la Ley de Inteligencia Artificial sobre los drones, por si alguna parte de la normativa fuese de aplicación a los drones altamente automatizados o a los drones autónomos. Por adelantar algún aspecto relevante de la Ley de Inteligencia Artificial, es que todas las aeronaves no tripuladas son consideradas “sistemas de IA de alto riesgo” con independen-

³² European Union Aviation Safety Agency (EASA), *Drone Incident Management at Aerodromes*, 8 March 2021.

³³ *Vid.* Appendix V- “Overview of EASA Mss UAS regulatory framework” (*Notice of Proposed Amendment 2017-05 (B): Introduction of a regulatory framework for the operation of drones; Unmanned aircraft system operations in the open and specific category*) (NPA 2017-05 (B)), pp. 126-127, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de abril de 2018)). En este apéndice se recoge un cuadro que destaca los aspectos más importantes de las legislaciones nacionales de los Estados miembros en materia de drones.

³⁴ B. STEVENSON, “A320 Collision heightens UAV safety concerns”, *FlightGlobal*, 21 abril 2016, disponible en línea en <https://www.flightglobal.com/news/articles/a320-collision-heightens-uav-safety-concerns-424419/> (consultado el 18 de abril de 2018).

³⁵ Art. 55 Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea, BOE núm. 162, 8 julio 2003.

cia de su nivel de automatización, es decir, que no solo los drones altamente automatizados o los drones autónomos son incluidos dentro de los “sistemas de IA de alto riesgo”, sino todos los tipos de drones³⁶.

II. Regulación específica en materia de drones

6. Hasta la entrada en vigor del nuevo Reglamento (UE) 2018/1139, la regulación existente en materia de drones se limitaba a ciertos tipos de drones, en concreto se centraba en las aeronaves que eran controladas por pilotos remotos. Bajo el concepto genérico de drones se incluyen las aeronaves pilotadas por controles remotos o RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*), los sistemas de aviones no tripulados o UAS (*Unmanned Aircraft System*), los vehículos aéreos no tripulados o UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) o las aeronaves no tripuladas o UA (*Unmanned Aircraft*). Por lo tanto, con el término dron se hace referencia a todo tipo de avión no tripulado³⁷.

No obstante, la normativa europea ha acogido la acepción de UA (*Unmanned Aircraft*), que incluye a cualquier aeronave que opere o esté diseñada para operar de forma autónoma o para ser pilotada a distancia sin un piloto a bordo³⁸; mientras que utiliza el término UAS (*Unmanned Aircraft System*), para hacer referencia a la aeronave más el sistema que hace posible el control por parte del piloto remoto³⁹.

7. En este sentido, las regulaciones existentes de ámbito nacional, como la española, permiten los usos civiles de los drones bajo ciertos límites, entre los que merece la pena destacar: tienen que ser de pequeño tamaño, menos de 150 kg; que vuelen por debajo de los 500 pies, es decir 150 m; dentro del alcance visual del piloto; que vuelen de día; que operen dentro de determinadas zonas geográficas alejadas de grupos de población o de zonas de exclusión aérea como son los aeropuertos, las centrales eléctricas, las centrales nucleares, las plantas químicas y otras infraestructuras críticas⁴⁰. Aunque las regulaciones nacionales también ofrecen la posibilidad de realizar sobrevuelos fuera del alcance visual del piloto, de noche o sobre grupos de población, cuando se trate de aeronaves más pequeñas y/o bajo determinados escenarios.

El Reglamento (UE) 2018/1139 viene a modificar la regulación de drones que, a diferencia de la normativa europea que existía hasta su entrada en vigor, el Reglamento (CE) 216/2008, se solapaba con las regulaciones nacionales. Efectivamente, el 22 de agosto de 2018 se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea, 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 Aérea⁴¹. Mediante el nuevo Reglamento (UE) 2018/1139 se derogó entre otras normas, el Reglamento (CE) 216/2008, teniendo efectos esta nueva normativa desde el 11 de septiembre de 2018, aunque una compleja disposición transitoria recogida en el art. 140 ha implicado una eficacia escalonada, en distintas fechas.

Efectivamente, el ámbito de aplicación material del Reglamento anterior, el Reglamento (CE) 216/2008, eran los drones cuya masa máxima en el despegue sea superior a los 150 kg. Por esta razón, en

³⁶ Art. 6.1 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/6/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

³⁷ M. FINGER/ N. BERT/ D. KUPFER (editores), “Regulating Drones –Creating European Regulation that is smart and proportionate”, *Florence School of Regulation – Transport (European University Institute)*, nº 3, 2015, p. 5.

³⁸ Art. 3, apartado 30 Reglamento (UE) 2018/1139; art. 3, apartado 1 Reglamento Delegado (UE) 2019/945.

³⁹ Art. 3, apartado 3 Reglamento Delegado (UE) 2019/945; art. 2, apartado 1 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁴⁰ Resolución del Parlamento Europeo, de 29 de octubre de 2015, sobre el uso seguro de los sistemas de aeronaves pilotadas de forma remota (RPAS), comúnmente conocidos como vehículos aéreos no tripulados (UAV), en el ámbito de la aviación civil, 2014/2243(INI), DO núm. C 355, 20 octubre 2017, pp. 63-70.

⁴¹ Reglamento (UE) núm. 2018/1139 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2018, DO núm. L 212, 22 agosto 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 y por el que se modifican los Reglamentos (CE) núm. 2111/2005, (CE) núm. 1008/2008, (UE) núm. 996/2010, (CE) núm. 376/2014 y las Directivas 2014/30/UE y 2014/53/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan los Reglamentos (CE) núm. 552/2004 y (CE) núm. 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CEE) núm. 3922/91 del Consejo.

la Comunicación de la Comisión del 2014, Europa ya manifestó su interés por las aplicaciones comerciales de los drones de menos de 150 kg de peso⁴². En la misma se señalaba que la disponibilidad de drones menos costosos, más flexibles y menos invasivos, estaba siendo asumida sólo parcialmente por el papel de las aeronaves tripuladas, y más concretamente de los helicópteros. Pero la mayor utilidad de los drones venía dada por los nuevos usos que podían proporcionar los aparatos de pequeño tamaño, que no eran objeto en ese momento de la regulación europea. Lo cual generaría nuevas aplicaciones, que incidirían en el empleo directo e indirecto, lo cual repercutiría en la economía general, por ejemplo, aumentando la productividad⁴³. De ahí, la necesidad de desarrollar una nueva normativa europea como el Reglamento (UE) 2018/1139, que a diferencia de su antecesor es de aplicación a los drones de todos los tamaños y pesos.

En dicha Comunicación de la Comisión del 2014, se establecía que la evolución e integración de los drones civiles en el espacio aéreo común debería realizarse en un plazo de quince años, es decir para el 2028, si se tiene en cuenta que la hoja de ruta europea se realizó en el año 2013⁴⁴. En dicha hoja de ruta, se señalaban tres pilares específicos: (1) Investigación y desarrollo; (2) Normativa en materia de seguridad operacional, armonización de las normas técnicas y medidas adicionales, tales como la privacidad y la protección de datos; (3) seguros y responsabilidad⁴⁵. En ese momento, el Parlamento Europeo también daba recomendaciones a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica, donde ya se hacía referencia a la inteligencia artificial en relación con los drones⁴⁶.

En este sentido, la seguridad operacional era una prioridad de la política europea de aviación, de manera que la normativa existente hasta el momento obstaculizaba el mercado europeo, ya que las autorizaciones nacionales no gozaban de reconocimiento mutuo por parte de los Estados miembros y, por consiguiente, de toda Europa. El objetivo era que el nuevo marco reglamentario tuviera en cuenta la amplia variedad de aeronaves y se centrara en las tecnologías maduras, para después ir introduciendo normas más detalladas, lo que permitiera en un futuro llevar a cabo operaciones con drones más complejas⁴⁷. Efectivamente la nueva normativa europea, el Reglamento (UE) 2018/1139, es de aplicación a una gran variedad de aeronaves, pero es una regulación muy básica que ha sido desarrollada reglamentariamente con posterioridad⁴⁸.

Por lo tanto, las futuras normas europeas y mundiales en materia de drones tenían que abarcar cuestiones relacionadas con: la aeronavegabilidad, las especificaciones de certificación, el uso recreativo y comercial, la identificación del dron, del propietario o del operador, la aprobación de las organizaciones

⁴² Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo «Una nueva era de la aviación — Abrir el mercado de la aviación al uso civil de sistemas de aeronaves pilotadas de forma remota de manera segura y sostenible», COM (2014) 207 final, DO núm. C 12, 15 enero 2015, pp. 87-92.

⁴³ Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo «Una nueva era de la aviación — Abrir el mercado de la aviación al uso civil de sistemas de aeronaves pilotadas de forma remota de manera segura y sostenible», COM (2014) 207 final, DO núm. C 12, 15 enero 2015, pp. 87-92.

⁴⁴ La previsión de la Comisión no parecía que fuera a cumplirse en los próximos 11 años, dado que ni la tecnología, ni el espacio aéreo están preparados para la integración de los drones en el espacio aéreo con el resto de usuarios. Sin embargo, con la entrada en vigor el 11 de septiembre de 2018, del Reglamento 2018/1139, la posibilidad de que los drones compartan el espacio aéreo con el resto de aeronaves, parece algo más próxima. Aunque este Reglamento señala que las disposiciones pertinentes del Reglamento 216/2008 seguirán siendo de aplicación hasta que entren en vigor los actos delegados a que se refiere el artículo 58 y los actos de ejecución a que se refiere el artículo 57 del Reglamento 2018/1139, según la disposición transitoria del art. 140.2 de dicho Reglamento.

⁴⁵ “Roadmap for the integration of civil Remotely-Piloted Aircraft Systems into the European Aviation System”, *Informe final del Grupo Director del RPAS europeo*, junio 2013 (Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo «Una nueva era de la aviación — Abrir el mercado de la aviación al uso civil de sistemas de aeronaves pilotadas de forma remota de manera segura y sostenible», COM (2014) 207 final, DO núm. C 12, 15 enero 2015, pp. 87-92).

⁴⁶ Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)), DO núm. C 252, 18 julio 2018, pp. 239-257.

⁴⁷ Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo «Una nueva era de la aviación — Abrir el mercado de la aviación al uso civil de sistemas de aeronaves pilotadas de forma remota de manera segura y sostenible», COM (2014) 207 final, DO núm. C 12, 15 enero 2015, pp. 87-92.

⁴⁸ El sector aeronáutico en sí mismo – y por tanto su regulación- ya era complejo cuando únicamente navegaban por el espacio aéreo las aeronaves tripuladas, así que la incursión en el mismo de las aeronaves tripuladas por control remoto sólo ha venido a incrementar su grado de complejidad, y previsiblemente será mayor cuando se introduzca la posibilidad de que estas últimas puedan transportar personas o cosas, o incluso que estas aeronaves no tripuladas sean completamente autónomas.

de formación de los pilotos, la formación y la concesión de la licencia de los pilotos, las operaciones, la responsabilidad y el seguro, la protección de datos y la intimidad, “el geoperimetrage”, la tecnología que permita detectar y evitar a otros (“*detect-and-avoid*”) o las zonas de exclusión aérea⁴⁹. Y todo en aras de la creación de un mercado europeo de drones, que en ese momento, estaba fragmentado por las legislaciones nacionales⁵⁰. Aunque muchas de las cuestiones señaladas ya se han conseguido, las relacionadas con la responsabilidad y el seguro no se han visto modificadas por un desarrollo normativo posterior.

El sentido de la Propuesta de la EASA, que derivó en el desarrollo de la normativa actual, era que existiese una normativa europea que reflejase los distintos tamaños de los drones, así como las distintas actividades a desarrollar, de forma que se permitiese establecer mejor la responsabilidad civil hacia terceros, así como los posibles seguros⁵¹. Si bien, en línea con lo anteriormente señalado, no existe todavía una normativa específica para drones en esta materia, sino que es de aplicación la normativa prevista para la aviación tripulada.

1. Reglamento (UE) 2018/1139 sobre normas comunes en la aviación civil

8. El Reglamento (UE) 2018/1139 entró en vigor el 11 de septiembre de 2018, fecha a partir de la cual, era de aplicación a todas las aeronaves, tanto las tripuladas como las no tripuladas, con independencia de su tamaño⁵². Sin embargo, el Reglamento (UE) 2018/1139 es un Reglamento Básico, que debía ser desarrollado mediante actos delegados y de ejecución, como así ha sido a través de los dos Reglamentos que serán estudiados en los siguientes epígrafes.

Hasta ese momento, como se ha comentado, existía un mercado fragmentado en relación a los drones, ya que cada Estado poseía su propia legislación interna. Por lo que había que desarrollar una normativa de la Unión Europea para conseguir una regulación uniforme, que impulsara la creación de un mercado europeo de drones, en el que los avances científicos y la innovación tecnológica era y es fundamental.

A) Ámbito de aplicación: Comparativa con el Reglamento (UE) 216/2008

9. Las novedades introducidas por el nuevo Reglamento (UE) 2018/1139 con respecto a su antecesor el Reglamento (CE) 216/2008 es que la regulación de las aeronaves no tripuladas no se va establecer solamente en función del peso de la aeronave.

Aunque el Anexo I del Reglamento (UE) 2018/1139 contiene un listado de las aeronaves excluidas de su ámbito de aplicación, ninguna aeronave no tripulada está excluida, a diferencia de lo que sucedía con el Reglamento (UE) 216/2008 (Anexo II). Así resulta paradójico que el Reglamento (UE) 2018/1139 se aplique a todas las aeronaves no tripuladas, pero se excluya de su ámbito de aplicación

⁴⁹ Resolución del Parlamento Europeo, de 29 de octubre de 2015, sobre el uso seguro de los sistemas de aeronaves pilotadas de forma remota (RPAS), comúnmente conocidos como vehículos aéreos no tripulados (UAV), en el ámbito de la aviación civil, 2014/2243(INI), DO núm. C 355, 20 octubre 2017, pp. 63-70.

⁵⁰ En el año 2015, Estados Unidos representaba el principal mercado para la utilización de los RPAS, pero su uso está centrado en las operaciones militares. Europa lideraba el sector civil, con 2.500 operadores (400 en el Reino Unido, 300 en Alemania, 1.500 en Francia, 250 en Suecia, etc.) frente a 2.342 operadores en el resto del mundo, y que debe hacer todo lo posible por fomentar su firme postura competitiva. Por su parte, Japón cuenta con un gran número de operadores de RPAS y con dos décadas de experiencia, especialmente en la utilización de estos sistemas en trabajos agrícolas de precisión, como la fumigación de los cultivos; de hecho, este país fue el primero en autorizar, a mediados de los años noventa, la utilización de esta tecnología en las actividades agrícolas, lo que hizo que el número de operadores se multiplicase en pocos años (Resolución del Parlamento Europeo, de 29 de octubre de 2015, sobre el uso seguro de los sistemas de aeronaves pilotadas de forma remota (RPAS), comúnmente conocidos como vehículos aéreos no tripulados (UAV), en el ámbito de la aviación civil, 2014/2243(INI), DO núm. C 355, 20 octubre 2017, pp. 63-70).

⁵¹ Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo «Una nueva era de la aviación — Abrir el mercado de la aviación al uso civil de sistemas de aeronaves pilotadas de forma remota de manera segura y sostenible», COM (2014) 207 final, DO núm. C 12, 15 enero 2015, pp. 87-92.

⁵² Art. 141 Reglamento (UE) 2018/1139.

a las aeronaves tripuladas con masa inferior a 70 kg⁵³. Esto es como consecuencia de que el legislador europeo considera que ningún tipo de aeronave no tripulada supone un riesgo bajo para la seguridad aérea⁵⁴. En este mismo sentido, se manifiesta la actual Ley de Inteligencia Artificial, al considerar a todos los drones como “sistemas de alto riesgo”⁵⁵. También se debe a que se pretende que la nueva normativa aplicable a las aeronaves no tripuladas sea uniforme en todos los Estados miembros.

Sin embargo, se mantiene la exclusión de aquellas aeronaves que: “*lleven a cabo actividades o servicios militares, de aduanas, policía, búsqueda y salvamento, lucha contra incendios, control fronterizo, vigilancia costera o similares, bajo el control y la responsabilidad de un Estado miembro, emprendidas en el interés general por un organismo investido de autoridad pública o en nombre de este*”, teniendo en cuenta que los Estados miembros garantizarán que las actividades y servicios realizados por dichas aeronaves se realizan teniendo en cuenta los objetivos de seguridad del Reglamento, y que cuando sea necesario, dichas aeronaves estarán separadas del resto de aeronaves de forma segura⁵⁶.

10. El Reglamento (UE) 2018/1139 también introduce otra novedad con respecto al Reglamento (CE) 216/2008 y es que dentro del concepto de aeronave no tripulada se encuentran tanto las aeronaves pilotadas por control remoto como las aeronaves autónomas, es decir, en las que no existe un piloto remoto⁵⁷. Si bien esa normativa de momento, en materia de navegación aérea, sólo se ha desarrollado a través de una disposición en el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947, que será estudiada en dicho epígrafe.

B) **Ámbito de aplicación: comparativa con el Real Decreto 1036/2017**

11. El Reglamento (CE) 216/2008 no era de aplicación ni a los drones con una masa máxima en el despegue inferior a 150 kg; ni a las aeronaves en general, ya fueran tripuladas o no tripuladas, destinadas a operaciones aéreas especializadas o a vuelos experimentales, bajo determinadas condiciones establecidas en el Anexo II del Reglamento (CE) 216/2008, que recoge las aeronaves que están excluidas del ámbito de aplicación de dicho instrumento internacional. En España, se hizo a través del Real Decreto 1036/2017 de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto, excluyendo de forma expresa a las aeronaves autónomas.

Así que, en principio, el Real Decreto 1036/2017 queda desplazado en relación con las aeronaves de masa inferior a 150 kg que no efectúen actividades de aduanas, policía, búsqueda y salvamento, lucha contra incendios, guardacostas o similares con la norma europea⁵⁸. De manera, que el Real Decreto 1036/2017 no va a ser de aplicación a las aeronaves no tripuladas destinadas a la realización de operaciones especializadas distintas de las arriba mencionadas –esto es, las no desarrolladas con fines públicos– y a la ejecución de vuelos experimentales.

⁵³ Tampoco contempla el Reglamento (UE) 2018/1139, a diferencia del Reglamento (CE) 216/2008 (letra b) del Anexo II), la exclusión de su ámbito de aplicación de las aeronaves no tripuladas específicamente diseñadas o modificadas para la investigación o para propósitos de experimentación o científicos, y que puedan producirse en número muy limitado –esto es las aeronaves no tripuladas destinadas a operaciones aéreas especializadas o vuelos experimentales–; aunque siguen estando excluidas este tipo de aeronaves en el caso de que sean tripuladas (letra b) apartado 1 del Anexo I del Reglamento (UE) 2018/1139).

⁵⁴ El Anexo I Reglamento (UE) 2018/1139 señala las aeronaves excluidas del ámbito de aplicación del Reglamento, porque suponen un riesgo para la seguridad aérea, siempre que no se les haya expedido un certificado conforme al Reglamento anterior, el Reglamento (CE) 216/2008 (precepto 2.3.d) Reglamento (UE) 2018/1139). Vid. E. GALLARDO ROMERA, “Régimen jurídico de los drones en España. Drones civiles: uso profesional, uso recreativo y uso deportivo. Drones militares”, *Derecho de los drones*, Walters Kluwer, Madrid, 2018, p. 123.

⁵⁵ Art. 6.1 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/6/> (consultado el 25 de mayo de 2024)

⁵⁶ Precepto 2.3.a) y párrafo penúltimo del precepto 2.3 Reglamento (UE) 2018/1139.

⁵⁷ Art. 3, apartado 30 Reglamento (UE) 2018/1139. Hasta el Reglamento (UE) 2018/1139 no existía todavía ninguna regulación en relación con las aeronaves autónomas. Vid. S. DÍAZ ALABART, S., *Robots y responsabilidad civil*, Reus, Madrid, 2018, p. 47.

⁵⁸ Vid. E. GALLARDO ROMERA, “Régimen jurídico de los drones en España. Drones civiles: uso profesional, uso recreativo y uso deportivo. Drones militares”, *Derecho de los drones*, Walters Kluwer, Madrid, 2018, p. 124.

Por otro lado, el Reglamento (UE) 2018/1139 permite que las autoridades nacionales españolas –o a las de cualquier Estado miembro–, con objeto de lograr mejoras en términos de seguridad, interoperabilidad o eficiencia, pueden decidir que las aeronaves no tripuladas que realizan actividades y servicios militares realizados en interés público, les sean de aplicación las normas del Reglamento (UE) 2018/1139. En cuyo caso, el Real Decreto 1036/2017 quedaría totalmente desplazado por el Reglamento (UE) 2018/1139, cuando son precisamente estos dos tipos de operaciones realizados con aeronaves no tripuladas, el objetivo fundamental de este Real Decreto 1036/2017. En ese sentido, uno de los caracteres fundamentales de este nuevo Reglamento es la flexibilidad.

12. Además, en opinión de ciertos autores, el apartado 8 situado al final del artículo 56 del Reglamento (UE) 2018/1139, que recoge la “Conformidad de las aeronaves no tripuladas”, abre la posibilidad a una regulación nacional adicional y concurrente, “*por razones ajenas al ámbito de aplicación del presente Reglamento, en particular por razones de seguridad pública o de protección de la privacidad y de los datos personales con arreglo al Derecho de la Unión*”⁵⁹. Sin embargo, esto no debería suponer un resquicio legal para el desarrollo de normas nacionales por parte de los Estados miembros, puesto que esta opción se contempla en el Reglamento (UE) 2018/1139 tanto para las aeronaves no tripuladas, como para las aeronaves tripuladas.

Por último, cuando se trate aeronaves que no se encuentren dentro del ámbito de aplicación del Reglamento (UE) 2018/1139, con el fin de facilitar la elaboración de normas nacionales para las aeronaves que no estén incluidas en el ámbito de aplicación del presente Reglamento, la Agencia podrá emitir documentación orientativa con este propósito⁶⁰.

C) Normativa específica sobre drones: “Conformidad de las aeronaves no tripuladas”

13. Teniendo en cuenta que el Reglamento (UE) 2018/1139 es una regulación muy básica, que debía ser desarrollada posteriormente mediante actos delegados y de ejecución, la regulación de las aeronaves no tripuladas está recogida en:

- a) a Sección VII bajo el título “Aeronaves no tripuladas”, dentro del Capítulo III que aborda “Requisitos sustantivos” de todas las aeronaves;
- b) y el Anexo IX que recoge “Requisitos esenciales para aeronaves no tripuladas”.

La Sección VII destinada a “Aeronaves no tripuladas”, está compuesta por cuatro artículos, del art. 55 al 58. El art. 55 recoge los “Requisitos esenciales para las aeronaves no tripuladas”, el art. 56 comprende la “Conformidad de las aeronaves tripuladas”, el art. 57 contempla los “Actos de ejecución y competencias delegadas” y por, último, el art. 58 desarrolla las “Competencias delegadas”.

14. En primer lugar, las aeronaves no tripuladas que entren dentro del ámbito de aplicación del Reglamento (UE) 2018/1139 deberán cumplir con los requisitos esenciales previstos para las aeronaves no tripuladas, que están desarrollados en el Anexo IX⁶¹.

En cuanto a las aeronaves no tripuladas que entran dentro del ámbito de aplicación del Reglamento (UE) 2018/1139, en virtud del precepto 2.1, letra b), son: (a) aquellas matriculadas en un Estado miembro, salvo que el Estado miembro haya transferido sus responsabilidades de acuerdo con el Convenio de la ICAO a un tercer país y que por tanto, la explotación de la aeronave recaiga en un operador

⁵⁹ Vid. E. GALLARDO ROMERA, “Régimen jurídico de los drones en España. Drones civiles: uso profesional, uso recreativo y uso deportivo. Drones militares”, *Derecho de los drones*, Walters Kluwer, Madrid, 2018, p. 124.

⁶⁰ Considerando (4) Reglamento (UE) 2018/1139.

⁶¹ El art. 55 del Reglamento (UE) 2018/1139 detalla exactamente que deben cumplirse los requisitos en cuanto al diseño, la producción, el mantenimiento y la explotación de las aeronaves no tripuladas, y sus motores, hélices, componentes, equipos no instalados y equipos para controlarlas de forma remota, así como al personal, incluidos los pilotos a distancia, y a las organizaciones que intervengan en estas actividades.

de aeronaves de un tercer país⁶²; (b) aquellas matriculadas en un tercer país, pero explotadas por un operador de aeronaves que tenga su “domicilio” (establecimiento, residencia o un centro de actividad principal) en un lugar en el que se aplican los Tratados (Tratado de la Unión Europea, TUE, y Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, TFUE); (c) aquellas que no estén matriculadas ni en un Estado miembro, ni en un tercer país, pero que estén explotadas en el territorio al que se aplican los Tratados por un operador de aeronaves con “domicilio” en el sentido del Reglamento, en dicho territorio; (d) y en caso de que las aeronaves no tripuladas no cumplan ninguno de los requisitos anteriores, aquellas que estén sometidas a la supervisión de la Agencia o de un Estado miembro.

15. Bajo el título “Conformidad de las aeronaves no tripuladas”, el art. 56 establece los requisitos necesarios para que dichas aeronaves obtengan la conformidad. En el apartado 1 se establece que de conformidad con los actos delegados (art. 58) y los actos de ejecución (art. 57), se podrá requerir un certificado para las aeronaves no tripuladas. Sin embargo, también teniendo en cuenta los mismos aspectos que para la solicitud del certificado, los actos delegados (art. 58) y los actos de ejecución (art. 57) podrían exigir una declaración que confirme el cumplimiento de dichos actos delegados y de ejecución⁶³.

Al igual que sucede con el requerimiento de los certificados, la declaración relativa a las aeronaves no tripuladas puede solicitarse sobre: (a) el diseño, la producción, el mantenimiento y la operación de las misma; (b) de sus motores, hélices, componentes, equipos no instalados y equipos para controlarlas de forma remota; (c) el personal, incluidos los pilotos a distancia, y las organizaciones que intervengan en tales actividades.

En este sentido, ya se establecía que iban a existir disposiciones adaptadas a las particularidades de la aviación deportiva y recreativa. Así, las organizaciones que realizasen el diseño y la fabricación de productos utilizados en la aviación deportiva y recreativa, componentes y equipos no instalados aeronáuticos deben tener la posibilidad de declarar el cumplimiento de dichos requisitos con las normas del sector pertinentes, pero siempre con sujeción a las limitaciones y condiciones adecuadas para garantizar la seguridad⁶⁴.

16. Finalmente, el desarrollo del Reglamento (UE) 2018/1139 se ha realizado a través de dos instrumentos, el Reglamento Delegado (UE) 2019/945, sobre diseño, fabricación y comercialización de aeronaves no tripuladas y el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947, sobre las operaciones de vuelo de las aeronaves no tripuladas, que han comenzado a aplicarse en fechas diferentes.

2. Reglamento Delegado (UE) 2019/945 sobre diseño, fabricación y comercialización de aeronaves no tripuladas

17. El Reglamento Delegado (UE) 2019/945, sobre diseño, fabricación y comercialización de aeronaves no tripuladas, entró en vigor y es de aplicación desde el 1 de julio de 2019⁶⁵. En el mismo, se establecen los requisitos de diseño para UAS pequeños, de hasta 25 kg, que se implementarán mediante el uso de la conocida como marca CE (“Conforme Europa”) para productos comercializados en Europa. El operador encontrará en cada uno de estos drones, dependiendo de si es clasificado como C1, C2, C3

⁶² Es posible que una aeronave que esté matriculada en un Estado miembro, sea explotada por un operador de un tercer Estado. En cuyo caso, en virtud del art. 83 del Convenio de la ICAO, las autoridades del Estado de matrícula de la aeronave pueden transferir ciertas responsabilidades, tales como las relacionadas con la aeronavegabilidad, la formación de los pilotos o las operaciones de cabina, a las autoridades del Estado en el que la aerolínea realiza sus operaciones. Esta opción está destinada a la aviación tripulada, pero también es de aplicación a las aeronaves no tripuladas, porque los dos primeros criterios, (a) y (b), para la aplicación del Reglamento tienen como objeto los dos tipos de aeronaves, tanto las tripuladas como las no tripuladas. A propósito de la transferencia de determinadas responsabilidades entre el Estado de matrícula y el Estado en el que el explotador tiene su oficina principal, o en su defecto, su residencia permanente, *vid.* M.-J. CASTELLANOS RUIZ, *Compraventa Internacional de Grandes Aeronaves Civiles*, Dykinson, Madrid, 2016, pp. 88-108.

⁶³ Precepto 56.5 Reglamento (UE) 2018/1139.

⁶⁴ Considerando (25) Reglamento (UE) 2018/1139.

⁶⁵ Reglamento Delegado (UE) 2019/945 de la Comisión, de 12 de marzo de 2019, DO núm. L 152, 11 junio 2019, sobre los sistemas de aeronaves no tripuladas y los operadores de terceros países de sistemas de aeronaves no tripuladas.

o C4, una información relativa a lo que puede o no puede hacer con el dron para no poner en peligro a las personas⁶⁶. Esta clasificación de los drones, será explicada en el siguiente epígrafe, al estudiar las diferentes categorías de operaciones que pueden hacer los UAS.

Esta normativa es de aplicación exclusivamente a los UAS diseñados para operar en la categoría abierta o de riesgo medio, a las que no se les exige certificado de aeronavegabilidad, pero sí marcado CE y en su caso la etiqueta de identificación de clase. La Directiva 2014/53/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos radioeléctricos conformarían la nueva legislación armonizada de la Unión Europea cuando se trata de drones que operan en la categoría abierta⁶⁷.

Dicho Reglamento debe aplicarse también a los UAS considerados juguetes en el sentido de la Directiva 2009/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la seguridad de los juguetes; pero también deben ser conformes con dicha Directiva⁶⁸.

3. Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 sobre las operaciones de vuelo de las aeronaves no tripuladas

18. El Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 establece las normas que deben cumplir las aeronaves no tripuladas para poder operar en condiciones de seguridad; más concretamente, deben respetar los requisitos relacionados con la aeronavegabilidad, las organizaciones, las personas que participan en la utilización de UAS (*Unmanned Aircraft System*) y las operaciones de las aeronaves no tripuladas⁶⁹. Este instrumento internacional entró en vigor el 31 de diciembre de 2020.

Esto se debe a que las aeronaves no tripuladas, independientemente de su masa, pueden ser utilizadas dentro del mismo espacio aéreo del cielo único europeo que las aeronaves tripuladas, ya sean estos aviones o helicópteros⁷⁰. Así que las normas señaladas en este Reglamento de Ejecución tienen como objetivo garantizar la seguridad tanto de las personas en tierra, como de otros usuarios del espacio aéreo durante las operaciones de este tipo de aeronaves, ya que pueden realizar una amplia gama de operaciones⁷¹.

En este contexto, se debe realizar una clasificación conforme al riesgo de la operación realizada con el dron, y no sólo teniendo en cuenta el peso del dron. Se usa, por tanto, el riesgo a la hora de clasificar las operaciones de los drones ya que, por ejemplo, una aeronave no pilotada en el mar abierto ofrece un peligro menor que una más pequeña que sobrevuela a los espectadores de un estadio.

A) Categorías

19. Las tres categorías en las que se clasifican las operaciones de los UAS se establecen en función del riesgo que la operación de dicho UAS supone para terceros (personas y propiedades)⁷²:

- a) Categoría abierta, que es aquella que implica un riesgo bajo.
- b) Categoría específica, que es la que implica un riesgo medio.
- c) Categoría certificada, que es aquella que conlleva un riesgo alto.

⁶⁶ Vid. Partes 1 a 5 del Anexo Reglamento Delegado (UE) 2019/945.

⁶⁷ Directiva 2014/53/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, DO núm. L 153, 22 mayo 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos radioeléctricos, y por la que se deroga la Directiva 1999/5/CE.

⁶⁸ Directiva 2009/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, DO núm. L 170, 30 junio 2009, sobre la seguridad de los juguetes.

⁶⁹ Considerando (4) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 de la Comisión, de 24 de mayo de 2019, DO núm. L 152, 11 junio 2019, relativo a las normas y los procedimientos aplicables a la utilización de aeronaves no tripuladas.

⁷⁰ Considerando (1) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁷¹ Considerando (4) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁷² *A-NPA 2015-10*, p. 1, disponible en línea en <http://easa.europa.eu/system/files/dfu/A-NPA%202015-10.pdf> (consultado el 27 de noviembre de 2019).

20. En relación con dichas categorías, antes de la redacción definitiva del Reglamento (UE) 2018/1139 y de sus dos reglamentos que lo desarrollan (Reglamento Delegado (UE) 2019/945 y Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947), se realizó una evaluación de la seguridad en relación con el impacto social o económico de las tres categorías, antes de definir exactamente sus características⁷³.

a) Categoría abierta

21. En la categoría abierta o de riesgo bajo, la seguridad se garantiza con limitaciones operacionales, cumplimiento con estándares de seguridad industriales, requisitos para ciertas funcionalidades y set mínimo de normas operacionales. La policía es la principal encargada de supervisar su cumplimiento⁷⁴.

22. Los límites para que una operación entre dentro de la categoría abierta son: que el UAS tenga una masa máxima en el despegue o MTOM (*Maximum take-off mass, Masa máxima en el despegue*) inferior a 25 kg; que la altura no supere los 120 m; que esté dentro del alcance visual del piloto o VLOS (*Operations in visual line of sight*)⁷⁵.

Las operaciones de la categoría abierta, no deben exigir la utilización de UAS sujetos a procedimientos estándar de conformidad aeronáutica, es decir que necesiten una certificación o una declaración, sino que deben realizarse con las clases de UAS definidas en el Reglamento Delegado (UE) 2019/945⁷⁶.

Las operaciones de UAS realizadas en la categoría abierta no estarán sujetas a ninguna autorización previa, ni a una declaración operacional del operador de UAS antes de que se realice la operación⁷⁷. Pero, además, las operaciones de UAS en esta categoría se dividirán en tres subcategorías⁷⁸:

23. Dentro de la categoría abierta se distinguen tres subcategorías de operaciones, que nunca deben realizarse sobre aglomeraciones de personas⁷⁹:

- a) A1, es aquella en la que se engloban las operaciones que se realizan sobre personas, de forma excepcional. Estas operaciones sólo pueden ser realizadas por: un UA clasificado como C0 o de forma privada, ambos con una masa máxima en el despegue inferior a 250 g., incluida su carga útil; o un UA clasificado como C1, cuya masa máxima en el despegue es inferior a 900 g, incluida su carga útil; cuyos operadores han de estar registrados⁸⁰.

Se ha considerado que la MTOM de una aeronave no tripulada que transmite 80 julios de energía cinética, es de aproximadamente 900 gramos, y estos 80 julios de energía cinética es lo máximo que la cabeza de una persona puede absorber sin fracturarse el cráneo⁸¹. Por eso, se ha decidido que sea obligatoria la inscripción de los operadores de aeronaves no tripuladas a partir de 250 g., o que en caso de colisión pueda transferir una energía cinética superior a 80 julios, es decir, en principio, cuando se trate

⁷³ NPA 2017-05 (B), p. 113, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de noviembre de 2019).

⁷⁴ A-NPA 2015-10, p. 14, disponible en línea en <http://easa.europa.eu/system/files/dfu/A-NPA%202015-10.pdf> (consultado el 27 de noviembre de 2019).

⁷⁵ Art. 4 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947. Vid. NPA 2017-05 (A), p. 10, disponible en línea en https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28A%29_0.pdf (consultado el 27 de noviembre de 2019).

⁷⁶ Considerando (8) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁷⁷ Art. 3 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁷⁸ Los requisitos para la operación de los UAS en cada subcategoría se señalan en la parte A del Anexo de dicho Reglamento (Art. 4.2 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947).

⁷⁹ NPA 2017-05 (A), pp. 14-15, disponible en línea en https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28A%29_0.pdf (consultado el 27 de abril de 2018).

⁸⁰ UAS.OPEN.020 (Operaciones de UAS de la subcategoría A1) Parte A del Anexo Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁸¹ NPA 2017-05 (B), pp. 117-121, sobre todo p. 119, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de noviembre de 2019).

de un UA de 900 g. Y que sea precisamente la categoría C1 la que pueda volar por encima de personas aisladas, no sobre concentraciones de personas.

- b) A2, es la categoría en la que se engloban las operaciones que se realizan de forma próxima a la gente. Y estas operaciones sólo pueden ser realizadas por un UA clasificado como C2, que tiene una masa máxima en el despegue inferior a 4 Kg., incluida carga útil⁸².
- c) A3, es la que corresponde a las operaciones que se realizan lejos de la gente. Dichas operaciones sólo pueden ser realizadas por un UA clasificado como C2 (MTOM inferior a 4 kg. incluida carga útil), C3 o C4 (estos últimos con una masa máxima en el despegue inferior a 25 Kg. incluida carga útil)⁸³. Para que sea clasificado el UA como un C3, además, deber tener una dimensión característica máxima inferior a 3 m.

Por otro lado, C4 es una clasificación que está pensada para los drones actuales que no cumplen la normativa y tienen un MTOM de menos de 25 Kg. Como consecuencia del buen nivel de seguridad alcanzado por las aeronaves de clase C4, se ha permitido la realización de operaciones de bajo riesgo de estas aeronaves en la categoría abierta. Estas aeronaves, utilizadas a menudo por operadores de aeromodelos, son comparativamente más simples que otras clases de aeronaves no tripuladas, por lo que no están sujetas a requisitos técnicos desproporcionados⁸⁴.

24. Cuando la operación a la que se destina el dron excede uno de los límites de la categoría abierta, entonces la operación entra dentro de la categoría específica⁸⁵.

b) Categoría específica

25. En la categoría específica o de riesgo medio, se precisará de la autorización de una autoridad aeronáutica nacional, posiblemente asistida por una Entidad cualificada tras una evaluación de riesgos elaborada por el operador. En un manual de operaciones se enumerarán las medidas para reducir el riesgo⁸⁶.

26. En la categoría específica se incluyen, por tanto, todas las operaciones que excedan las restricciones de la categoría abierta. Al principio, en la propuesta de modificación del Reglamento (UE) 216/2018, se señaló que una operación realizada por un UAS sería clasificada dentro de la categoría certificada cuando al considerar los riesgos, se requiriese la certificación de la UA (*Unmanned aircraft*) y de su operador, así como la licencia del piloto⁸⁷. Sin embargo, esto finalmente ha sido cambiado, y también en la categoría específica, además de en la categoría certificada, se podría exigir un certificado expedido por las autoridades competentes para la utilización de aeronaves no tripuladas, así como para el personal, en particular los pilotos a distancia, y las organizaciones que participen en tales actividades, o para las aeronaves con arreglo al Reglamento Delegado (UE) 2019/945⁸⁸.

De hecho, también en un primer momento, se había señalado que la categoría certificada podría no ser necesaria, puesto que todas las operaciones que no entrasen dentro de la categoría abierta podrían ser cubiertas por la categoría específica. Aunque esto teóricamente podría ser así, habría casos en los

⁸² UAS.OPEN.030 (Operaciones de UAS de la subcategoría A2) Parte A del Anexo Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁸³ UAS.OPEN.040 (Operaciones de UAS de la subcategoría A3) Parte A del Anexo Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁸⁴ Considerando (28) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁸⁵ *NPA 2017-05 (A)*, p. 10, disponible en línea en https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28A%29_0.pdf (consultado el 27 de noviembre de 2019).

⁸⁶ *A-NPA 2015-10*, p. 14, disponible en línea en <http://easa.europa.eu/system/files/dfu/A-NPA%202015-10.pdf> (consultado el 27 de noviembre de 2019).

⁸⁷ *NPA 2017-05 (A)*, p. 10, disponible en línea en https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28A%29_0.pdf (consultado el 27 de noviembre de 2019).

⁸⁸ Considerando (12) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

que las medidas para mitigar el riesgo serían tan numerosas que la certificación sería más eficiente y permitiría, además, cubrir más operaciones que las descritas en la evaluación de riesgos⁸⁹. En definitiva, en la categoría abierta entrarían las operaciones de los UAS que no están comprendidas en las otras dos categorías, ni en la categoría abierta, ni en la certificada.

27. Dentro de esta categoría se pueden realizarse un amplio abanico de operaciones, desde las que implican un riesgo bajo, hasta las que entrañan un mayor riesgo. Por ello, el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 contempla un sistema de declaración del operador para facilitar la garantía del cumplimiento del Reglamento en caso de operaciones de bajo riesgo para la categoría específica, respecto a la cual se ha definido un escenario estándar con medidas detalladas de atenuación del riesgo⁹⁰.

El escenario estándar está definido en el apéndice 1 del anexo, para el que se ha determinado una lista precisa de medidas de atenuación, de tal manera que la autoridad competente pueda conformarse con declaraciones de los operadores en las que afirmen que aplicarán las medidas de atenuación al ejecutar este tipo de operación⁹¹. Si la operación específica se lleva a cabo en este escenario estándar, no será necesaria autorización operacional o de vuelo previa⁹².

Los dos escenarios previstos son:

- STS-01, que comprendería aquellas actividades desarrolladas VLOS (dentro del alcance visual del piloto), sobre una zona terrestre controlada, en un entorno poblado y con un dron clasificado como C5 (este puede ser un dron C3 más un kit).
- STS-02, que abarcaría las actividades realizadas BVLOS (fuera del alcance visual del piloto), con observadores del espacio aéreo, sobre una zona terrestre controlada, en un entorno poco poblado; donde los observadores del espacio aéreo deberán estar situados a 1 km. del piloto y existir 1 km. entre observadores; y con un dron clasificado como C6.

No obstante, si la aeronave no tripulada no opera en cualquiera de estos dos escenarios estándar, tendrá que obtener una autorización operacional de la autoridad competente, de la EASA, para poder volar⁹³.

28. Aunque no se trate de una autorización operacional en el sentido del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947, la autoridad competente emitirá una autorización cuando se trate de operaciones de UAS en el marco de clubes y asociaciones de aeromodelismo, a petición de los mismos⁹⁴. Esta autorización se expedirá de conformidad con cualquiera de las opciones siguientes: las normas nacionales pertinentes; o los procedimientos, la estructura organizativa y el sistema de gestión establecidos en el club o asociación de aeromodelismo⁹⁵. En la autorización se establecerán las condiciones en las que podrán efectuarse operaciones en el marco de clubes o asociaciones de aeromodelismo, y dicha autorización se limitará al territorio del Estado miembro en el que se expida⁹⁶.

La solicitud de autorización operacional tampoco es obligatoria si el operador de UAS posee un LUC (*Light UAS operator Certificate, Certificado de Operador de UAS ligero*) con las facultades adecuadas de conformidad con lo establecido en dicho Reglamento, en relación con dicho certificado⁹⁷.

⁸⁹ *NPA 2017-05 (A)*, p. 10, disponible en línea en https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28A%29_0.pdf (consultado el 27 de noviembre de 2019).

⁹⁰ Considerando (10) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁹¹ Art. 2 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁹² Art. 5 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁹³ Art. 12 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁹⁴ Art. 3 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁹⁵ En ese último caso, en el que la autorización se expida de acuerdo con las normas establecidas en el club o asociación de aeromodelismo, deberán asegurarse determinados aspectos, tales como, que los pilotos a distancia que operen en el marco de clubes o asociaciones de aeromodelismo estén informados de las condiciones y las limitaciones definidas en la autorización expedida por la autoridad competente, entre otros (art. 16.2 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947).

⁹⁶ Art. 16.3 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

⁹⁷ Para aquellos operadores que vuelen UAS habitualmente con el fin de no tener que estar solicitando autorización o emi-

29. Se debe destacar, que es posible realizar operaciones transfronterizas u operaciones fuera del Estado de registro, algo que, hasta la entrada en vigor de este Reglamento de Ejecución, no estaba contemplado en ninguna normativa sobre drones. Así pues, cuando un operador de UAS tenga previsto realizar una operación en la categoría específica, que vaya a tener lugar total o parcialmente en el espacio aéreo de un Estado miembro distinto del Estado miembro de registro, dicho operador tendrá que presentar una solicitud o una declaración a la autoridad competente del Estado miembro donde se pretende llevar a cabo dicha operación⁹⁸.

30. En esta categoría específica estarían todas las operaciones realizadas por aeronaves no tripuladas que realizan todas las actividades de precisión agrícola y de supervisión e inspección de infraestructuras, que se suelen realizar fuera del alcance visual del piloto (BVLOS)⁹⁹. También entrarían dentro de esta categoría, cuando los drones realicen tareas de filmación o toma de fotografías fuera del alcance visual del piloto. En esta misma categoría estarían aquellas aeronaves no tripuladas destinadas al transporte de cosas, tales como los drones que Amazon, DHL o Google, tienen preparados desde hace años para realizar entregas de paquetes¹⁰⁰.

c) Categoría certificada

31. En la categoría certificada o de riesgo alto, los requisitos son comparables a aquellos que tienen que cumplir las aeronaves tripuladas. Será supervisada por la agencia aeronáutica nacional en cuanto a emisión de licencias y aprobación de mantenimiento, operaciones, formación, gestión del tránsito aéreo y servicios de navegación aérea, y organizaciones de aeródromos; y por la EASA (*European Union Aviation Safety Agency, Agencia de la Unión Europea para la Seguridad Aérea*) para el diseño y autorización de las organizaciones extranjeras¹⁰¹.

Las operaciones de la categoría certificada deben estar sujetas, por principio, a normas sobre la certificación de los operadores y la concesión de licencias de pilotos a distancia, además de la certificación de los UAS con arreglo al Reglamento Delegado (UE) 2019/945¹⁰².

32. Dado que para determinar si una operación entraba dentro de la categoría certificada, se analizaban los criterios similares a los estudiados en la evaluación de riesgos, se llegó a la conclusión de que una operación sólo podía ser certificada después de una detallada investigación¹⁰³.

Sin embargo, las operaciones que inicialmente fueron propuestas para que fuesen clasificadas dentro de la categoría certificada¹⁰⁴: UAS grande o complejo que opera continuamente sobre concen-

tiendo declaración según corresponda, éstos podrán solicitar un Certificado de operador de UAS ligero (Certificado LUC). La normativa relativa al LUC (*Light UAS operator Certificate*, Certificado de operador de UAS ligero) está recogida en la Parte C del Anexo del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 (UAS.SPEC.030 (Solicitud de autorización operacional) Parte B del Anexo Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947).

⁹⁸ Se presentará solicitud o declaración por parte del operador del UAS, en función del tipo de operación que se vaya a realizar en la categoría específica: si es de mayor o menor riesgo, atendiendo a la regulación establecida para la categoría específica (Art. 13 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947).

⁹⁹ *NPA 2017-05 (B)*, p. 11, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de noviembre de 2019).

¹⁰⁰ “Unmanned Aerial Vehicles - The Economic Case for Drones”, editor MarketLine, *a Progressive Digital Media business*, London, United Kingdom of Great Britain & Northern Ireland, 6 de enero de 2014, p. 2; R.-G. OLSEN, “Paperweights: FAA Regulation and the Banishment of Commercial Drones”, *Berkeley Technology Law Journal*, volumen 32, nº 2, 2018, p. 651.

¹⁰¹ *A-NPA 2015-10*, p. 14, disponible en línea en <http://easa.europa.eu/system/files/dfu/A-NPA%202015-10.pdf> (consultado el 27 de noviembre de 2019).

¹⁰² Art. 3 y Considerando (11) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹⁰³ *NPA 2017-05 (B)*, p. 113, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de noviembre de 2019).

¹⁰⁴ En ese momento esa lista todavía estaba siendo desarrollada por el grupo de trabajo 7 de JARUS (WG-7) (*NPA 2017-05 (A)*), p. 11, disponible en línea en https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28A%29_0.pdf (consultado el 27 de noviembre de 2019)).

traciones de personas; UAS grande o complejo que realiza operaciones más allá del alcance visual del piloto o BVLOS en el espacio aéreo con alta densidad; UAS utilizados para el transporte de personas; y UAS para el transporte de productos peligrosos, que pueda suponer un riesgo elevado para terceras personas en caso de colisión.

Finalmente, en el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947, se ha establecido que entran dentro de la categoría certificada únicamente las operaciones con UAS que cumplan las dos condiciones siguientes¹⁰⁵:

- a) que el UAS esté certificado de conformidad por cumplir alguna de las condiciones siguientes: tenga una dimensión característica de 3 metros o más y esté diseñado para ser utilizado sobre concentraciones de personas; esté diseñado para el transporte de personas; o esté diseñado para el transporte de mercancías peligrosas y requiera una gran solidez para atenuar los riesgos para terceros en caso de accidente¹⁰⁶;
- b) que la operación del UAS se realice en cualquiera de las condiciones siguientes: implique volar sobre concentraciones de personas; conlleve el transporte de personas; o conlleve el transporte de mercancías peligrosas que pueden entrañar un riesgo elevado para terceros en caso de accidente.

33. En consecuencia, las operaciones con UAS destinados al transporte de personas, es decir los taxis aéreos o *coches voladores* entrarían dentro de la categoría certificada. En general podría afirmarse que estos UAS, tendrían que cumplir los mismos requisitos que las aeronaves tripuladas. Por lo que, los fabricantes de estos modelos de aeronaves, se han dado cuenta de que, si es necesario obtener la misma certificación que para las aeronaves tripuladas, han decidido optar por los helicópteros, pues pueden realizar el servicio de transporte aéreo urbano. Si bien es cierto que los helicópteros, a diferencia de la mayoría de los prototipos de aeronaves no tripuladas señaladas en la introducción no son eléctricos, ni autónomos.

El Reglamento (UE) 2018/1139, sobre normas comunes en la aviación civil, ya señala que dicha regulación es de aplicación a todo tipo de aeronaves no tripuladas, ya operen a través de control remoto o de forma autónoma, pero estaba pendiente el desarrollo de una normativa sobre este tipo de drones¹⁰⁷. Esta misma definición de aeronave no tripulada se recoge en el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947, así que todo lo establecido en dicho instrumento internacional es de aplicación tanto a las aeronaves pilotadas por control remoto, como a las aeronaves que operan de forma autónoma¹⁰⁸. Sin embargo, el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 sólo contempla una disposición sobre las *operaciones autónomas*, entendidas estas como aquellas operaciones durante las cuales una aeronave no tripulada funciona sin que el piloto a distancia pueda intervenir¹⁰⁹. Se alude a estas operaciones en relación con las responsabilidades de los operadores de UAS cuando se trata de una operación que está dentro de la categoría específica¹¹⁰.

B) Requisitos de los operadores de drones

34. Los operadores de UAS estarán obligados a registrarse cuando utilicen en la categoría abierta, cualquier aeronave no tripulada¹¹¹:

¹⁰⁵ Art. 6 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹⁰⁶ Art. 40.1 Reglamento Delegado (UE) 2019/945.

¹⁰⁷ Art 3 Reglamento (UE) 2018/1139.

¹⁰⁸ El Reglamento Delegado (UE) 2019/945 también contempla en su art. 3, esa misma definición de aeronave no tripulada, en la que incluye a las aeronaves que operan de forma autónoma, pero no contiene ninguna disposición específica sobre este tipo de aeronaves no tripuladas.

¹⁰⁹ Art. 2 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹¹⁰ UAS.SPEC.050 (Operaciones de UAS en la categoría específica) Parte B del Anexo Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹¹¹ Art. 14.5 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

- a) con una MTOM de 250 g o más, o que, en caso de colisión, pueda transferir a un ser humano una energía cinética superior a 80 julios; o que esté equipada con un sensor capaz de capturar datos personales, salvo que sea conforme con la Directiva 2009/48/CE, relativa a la seguridad de los juguetes¹¹².
- b) cuando utilicen una aeronave no tripulada de cualquier masa en la categoría específica.

Los operadores de UAS indicarán su número de registro en todas las aeronaves no tripuladas que cumplan las condiciones arriba señaladas¹¹³.

Estos operadores de UAS se registrarán en el Estado miembro en el que residan si son personas físicas, o en el que tengan su centro de actividad principal si son personas jurídicas, y se asegurarán de que su información de registro es exacta. Un operador de UAS no podrá estar registrado en más de un Estado miembro a la vez¹¹⁴.

35. Por otro lado, cualquier aeronave no tripulada cuyo diseño esté sujeto a certificación deberá ser registrada por su propietario¹¹⁵. Cuando se realizó la evaluación de la seguridad en relación con el impacto social o económico de las tres categorías, en un primer momento, se propuso la obligatoriedad del registro de las aeronaves no tripuladas que entren dentro de la denominada categoría abierta que tengan una masa máxima en el despegue mayor de 900 g¹¹⁶. Finalmente, esta propuesta no se ha incorporado en ninguna disposición, lo cual difiere bastante de la mayoría de las legislaciones nacionales sobre drones, como la española, que establecen que las aeronaves no tripuladas con una masa máxima en el despegue superior a 25 kg deberán ser registradas¹¹⁷.

Se ha debido considerar que con la inscripción del operador de UAS con una MTOM superior a 250 g. es posible determinar quién es el responsable del dron, y puesto que sólo los drones clasificados C1 pueden volar sobre alguna persona de forma excepcional, con la inscripción de los operadores se estaban cumpliendo suficientemente los requisitos de seguridad.

36. En relación con las *operaciones autónomas* el operador del UAS deberá garantizar que durante todas las fases de la operación del UAS se asignen adecuadamente las responsabilidades y tareas, dado que en estas operaciones no es posible designar un piloto remoto. Esto quiere decir, que el operador es el responsable de actividades que se atribuyen al piloto remoto, cuando es este el que tripula la aeronave¹¹⁸. Se debe destacar que esta disposición sobre las *operaciones autónomas* sólo está incluida en la categoría específica.

37. Por último, los Estados miembros podrán permitir que los clubes y asociaciones de aeromodelismo registren a sus miembros, en su nombre, en los sistemas de registro señalados. En caso contrario, los miembros de clubes y asociaciones de aeromodelismo se registrarán de conformidad con lo que se ha establecido anteriormente¹¹⁹.

¹¹² Directiva 2009/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, DO núm. L 170, 30 junio 2009, sobre la seguridad de los juguetes.

¹¹³ Art. 14.8 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹¹⁴ Además, los Estados miembros expedirán un número de registro digital único para los operadores de UAS y para los UAS que requieran registro, que permita su identificación individual. El número de registro de los operadores de UAS se establecerá sobre la base de normas que promuevan la interoperabilidad de los sistemas de registro (Art. 14.6 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947).

¹¹⁵ Las marcas de nacionalidad y de matrícula de una aeronave no tripulada se establecerán de conformidad con el anexo 7 del Convenio de Chicago (Art. 14.7 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947).

¹¹⁶ *NPA 2017-05 (B)*, p. 113, disponible en línea en <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/NPA%202017-05%20%28B%29.pdf> (consultado el 27 de noviembre de 2019).

¹¹⁷ Art. 9 del Real Decreto 1036/2017.

¹¹⁸ UAS.SPEC.050 (Operaciones de UAS en la categoría específica) Parte B del Anexo Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹¹⁹ Art. 16.4 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

C) Requisitos de los pilotos de drones

38. La edad mínima de los pilotos a distancia que utilicen UAS en las categorías abierta y específica será de dieciséis años¹²⁰.

No se exigirá ninguna edad mínima para los pilotos a distancia: que operen en la subcategoría A1 con un UAS de la clase 0 (MTOM inferior a 250 g. incluida la carga útil), que sea un juguete en el sentido de la Directiva 2009/48/CE; o que operen con UAS de construcción privada con una masa máxima de despegue inferior a 250 g¹²¹.

Los Estados miembros podrán reducir la edad mínima siguiendo un planteamiento basado en el riesgo, teniendo en cuenta los riesgos específicos relacionados con las operaciones realizadas en su territorio: en hasta cuatro años en el caso de los pilotos a distancia que operen en la categoría abierta; en hasta dos años en el caso de los pilotos a distancia que operen en la categoría específica¹²².

Ahora bien, cuando un Estado miembro reduzca la edad mínima de los pilotos a distancia, estos solo podrán utilizar un UAS en el territorio de ese Estado miembro¹²³.

Por otro lado, los Estados miembros podrán especificar una edad mínima diferente de los pilotos a distancia que operen en el marco de clubes o asociaciones de aerodelismo, en la autorización expedida para llevar a cabo la operación en sus instalaciones¹²⁴.

39. En cuanto a la formación de los pilotos a distancia, para la categoría abierta, será necesaria poseer una formación acreditada para aquellos UAS de más de 250 g., pero esta formación varía según el tipo de dron y deberá actualizarse cada 5 años¹²⁵. Para la categoría específica, la competencia de los pilotos a distancia es establecida en su caso, en la autorización operacional expedida por la autoridad competente; o en el escenario estándar definido en el Apéndice 1 del Anexo; o en el LUC (*Light UAS operator Certificate, Certificado de Operador de UAS ligero*)¹²⁶.

III. Normativa aplicable a los drones altamente automatizados o drones autónomos

40. Como ya se ha adelantado anteriormente, combinando los drones y la Inteligencia Artificial se pueden realizar operaciones de mayor complejidad y por tanto de mayor riesgo. Pero para seleccionar e integrar estas tecnologías habrá que tener en cuenta el tipo de escenario y la aplicación para la que va a ser utilizado el UAS. Por lo tanto, será necesario ir siguiendo una serie de fases para conseguir una solución óptima y adaptada a cada caso: 1º. Selección del tipo de UAS; 2º. Selección de la carga de pago; 3º. Proceso y análisis; 4º. Integración de sistemas¹²⁷.

1º. Selección del tipo de dron. Dependiendo del área a recorrer, la zona a monitorear, el tipo de información a capturar, etc., en definitiva, dependiendo de la misión a realizar será necesario escoger un tipo de UAS u otro. Para una operación de escaneo de mapas y de zonas forestales generalmente será más apropiado seleccionar un dron de ala fija eléctrico relativamente pequeño –porque estos drones no son de los más pequeños–, fiable y robusto que puede realizar su cometido durante, al menos una o dos horas, sin que sea necesario cambiarlo de baterías. La desventaja de estos drones es la carga y que no tiene la agilidad de movimiento que los multi-rotors. Por eso, han surgido los drones híbridos, con un generador de combustible.

¹²⁰ Art. 9.1 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹²¹ Art. 9.2 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹²² Art. 9.3 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹²³ Art. 9.4 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹²⁴ Art. 9.5 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹²⁵ Parte A del Anexo Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹²⁶ Art. 8.2 Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹²⁷ E. PÉREZ GARCÍA, “Inteligencia Artificial y Drones: Nuevas soluciones de seguridad”, *Securitecnia*, noviembre 2019, p. 34.

Por otro lado, la supervisión del tendido eléctrico puede requerir de un UAS de un tamaño mayor con una autonomía de entre cinco y diez horas, capaz de recorrer cientos de kilómetros e informar del tipo de vegetación y el modelo predictivo de crecimiento, ya que la vegetación puede dañar los tendidos con el paso del tiempo. La inspección con drones ayuda a prevenir y solucionar averías y puede suponer un ahorro considerable en reparaciones. Los drones multi-rotor o de alas giratorias, que son los más comunes, que son relativamente pequeños –normalmente menos de 250 gramos–, de fácil manejo y con libertad de movimientos, tienen un problema con la velocidad y la autonomía que están muy limitadas, pues la duración de sus baterías está entre 15 y 20 minutos¹²⁸. Por ello, se recurre a drones de este tipo, pero más grandes que pueden llegar a tener una envergadura de entre 1 metro y 1 metro y medio y con mayor autonomía de vuelo. Pueden pesar cerca de 25 kg, porque para hacer la inspección del tendido eléctrico necesitará incorporar un sistema LiDAR. Es más exacto que las otras opciones que existen para desarrollar esta actividad, porque a través del mismo se realiza una foto real mediante láser (entre 300 y 1000 puntos por m²), de modo que se levanta un plano real sobre el terreno. Estas mediciones se visualizan en una nube de puntos 3D que permite crear mapas y modelos 3D muy precisos y detallados para otras muchas aplicaciones, como la construcción o la topografía. Es un sistema que tiene mucho alcance y se puede utilizar de noche, frente a otros sistemas como la fotogrametría que únicamente se puede utilizar de día, y en la foto que realiza elimina la vegetación¹²⁹. Si bien son drones bastante caros, entre 100.000 y 500.000 euros, pero compensa el ahorro en personal que se necesitaría para esta actividad, por no mencionar, del coste humano que pueden implicar estas actividades que por la altura a la que se desarrollan, se convierten en peligrosas.

No obstante, aunque pueda parecer extraño, los drones cautivos pueden ser muy útiles en la realización de determinadas actividades, como son las de seguridad realizadas por entes privados o por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado¹³⁰. Gracias a su alimentación continua, ofrecen una cobertura aérea rápida e ininterrumpida en grandes espacios, pues ya no tiene la limitación de la duración de las baterías para volar; y, además, se vuelve prácticamente inmune a accesos o robos de datos externos ya que no difunde ninguna señal que pueda ser intervenida. La operación con este tipo de drones es más segura, porque no hay riesgos de que el dron salga volando sin control y produzca daños a terceros; y la operación es tremendamente sencilla, pues no es necesario planificar una laboriosa ruta tridimensional con puntos de trazado que puedan cruzar zonas sensibles o con obstáculos sobrevenidos¹³¹. Permiten mejorar la seguridad en eventos, monitorizar crisis, reforzar la seguridad pública, actuar como puente de radio o facilitar la vigilancia, tanto con fines privados como públicos¹³². Así, por ejemplo, son útiles en labores de vigilancia de tráfico en zonas de alta densidad de tráfico concentradas en días concretos como fines de semana o vueltas de vacaciones, pues las autoridades de tráfico pueden saber de antemano los conflictos que se van produciendo, pudiendo actuar con mayor antelación para su prevención y/o mitigación. También, por ejemplo, mediante el uso de los drones cautivos en grandes eventos deportivos o grandes concentraciones de personas, los servicios de seguridad pueden observar de forma continuada las zonas críticas, tanto durante todo el evento como en los momentos anteriores y posteriores al mismo.

¹²⁸ E. PÉREZ GARCÍA, “Inteligencia Artificial y Drones: Nuevas soluciones de seguridad”, *Securitecnia*, noviembre 2019, pp. 34-35.

¹²⁹ Mediante la fotogrametría, se hace una foto a través de nubes de puntos del GPS (*Global Positioning System*), no hace líneas rectas, por lo que es menos preciso, pues no usa mediciones reales; y además no se puede utilizar de noche.

¹³⁰ El elemento que ancla el dron al suelo es un cable que también puede conducir electricidad y en los casos en los que no se ha reconvertido un dron normal en un dron cautivo –es decir, el dron ha sido diseñado como dron cautivo desde el principio– el cable también sirve como conducción para las señales de control y datos del sensor embarcado en el dron. *Vid.* R. VALDIVIESO, “Drones cautivos”, *Aertec*, disponible en línea en <https://aertecsolutions.com/2021/04/12/drones-cautivos/> (consultado el 30 de abril de 2024).

¹³¹ Los drones cautivos tienen dos características fundamentales. La primera es que permite ser alimentado eléctricamente de forma indefinida, pues se sustituye el peso de las baterías por el del cable –que suele ser bastante menor que el de las baterías–, así que sus características de vuelo son mucho más flexibles que en su configuración no cautiva. No obstante, la mayoría de los sistemas cautivos suelen tener una pequeña batería de emergencia, para que en los casos de que haya algún corte de la alimentación por cable, se permita hacer una toma segura. La segunda característica es que los datos de control y de sensor no tienen que ser esparcidos por radiofrecuencia para poder ser recibidos por el operador, sino que también se transfieren por el cable. *Vid.* R. VALDIVIESO, “Drones cautivos”, *Aertec*, disponible en línea en <https://aertecsolutions.com/2021/04/12/drones-cautivos/> (consultado el 30 de abril de 2024).

¹³² E. PÉREZ GARCÍA, “Inteligencia Artificial y Drones: Nuevas soluciones de seguridad”, *Securitecnia*, noviembre 2019, p. 35.

2º. Selección de la carga de pago (sensores). Para mejorar la conciencia situacional se recurre al uso de sensores que ofrezcan información precisa del espacio que se está controlando. El desarrollo de sensores de nueva generación, cuya reducción de tamaño, peso y consumo está jugando un papel fundamental, facilita que los drones puedan embarcar cada vez más tipos de sensores.

Las cámaras visuales son el sensor más utilizado en drones, si bien dependiendo de la actividad a desarrollar se pueden incorporar otros, como cuando se trata de realizar tareas de precisión agrícola. Determinadas características de las cámaras como el *zoom*, la resolución, la apertura y la sensibilidad son fundamentales para muchas operaciones. Pero también existen cámaras nocturnas, cámaras térmicas, sistemas LiDAR –ya mencionados–, cámaras multi-espectrales y otros tipos de sensores se pueden realizar operaciones de mayor complejidad¹³³.

3º. Procesado y análisis. Toda la información capturada puede ponerse a disposición del operador. Sin embargo, se genera un gran volumen de información en las actividades profesionales realizadas con drones, como, por ejemplo, en la inspección de infraestructuras o en las labores de vigilancia y seguridad. La necesidad de analizarla en tiempo real exige el procesamiento de dicha información, ya sea mediante técnicas clásicas de identificación de patrones o técnicas de Inteligencia Artificial basadas en el aprendizaje, como el *Machine Learning*. En actividades de seguridad, como la detección y seguimiento de un intruso en un determinado espacio o la localización de una embarcación ilegal en una zona fronteriza, el procesamiento en tiempo real es imprescindible. En otras actividades como inspección de tendidos eléctricos o de infraestructuras conviene mandarla, por si se estropeara el dron o si, en el peor de los casos, este fuera robado, la información recabada se perdería. Si bien, para estos últimos casos, el dron cuenta con un GPS (*Global Positioning System*) para su localización.

En cualquier caso, cuando es necesario el procesamiento e interpretación de toda la información en tiempo real, pueden surgir problemas. En el mejor de los casos, cuando el canal de comunicaciones disponga de un buen ancho de banda –pues los datos pesan mucho– y se garanticen comunicaciones ininterrumpidas, como sucede con el dron cautivo, el procesamiento se puede hacer en tierra desplegando toda la capacidad de computación necesaria. Pero, cuando el canal de comunicación de vídeo no esté tan asegurado, pueda haber interferencias –al usar enlaces por radiofrecuencia–, el ancho de banda sea muy caro –si usamos enlaces por satélites–, o tenga alta latencia –por usar tecnología 4G–, es fundamental realizar este procesamiento de manera embarcada¹³⁴. De este modo, el propio dron captura la información del entorno, procesará e interpretará los datos en tiempo real mediante un procesador embarcado, utilizando técnicas de Inteligencia Artificial, y mandará la información relevante junto con la posición del dron.

4º. Integración de sistemas. Finalmente, esta información deberá integrarse en los centros de control que tenga el operador, para proceder a un análisis de los datos. Así, por ejemplo, en tareas de inspección de tendidos eléctricos, el dron realiza la inspección de los mismos puntos, en distintos días para hacer un seguimiento de la evolución a lo largo del tiempo.

O si se está desarrollando una tarea de vigilancia, la información recogida por el dron se integra en los centros de control y en los sistemas finales de gestión de alertas y de vídeo, así como con sistemas externos (sistemas de información meteorológica o registros de entrada y salida) que permitan verificar las alertas recibidas y cotejarlas con otra información para poder descartarlas o reafirmarlas.

Los procesadores gráficos pequeños cada vez tienen más capacidad de cómputo, se desarrollan redes neuronales más rápidas y con mejor capacidad de aprendizaje y de interpretación en diferentes

¹³³ A través de los sistemas LiDAR, el dron está conectado con su servidor y con el Instituto Geográfico Nacional, de forma que va dejando un registro del recorrido que va realizando. Para mejorar la eficiencia de las operaciones con sistemas LiDAR existen planificadores de vuelo, de forma que realiza un seguimiento automático del terreno, se consigue la previsualización de las nubes de puntos y cuenta con herramientas para ajustar los parámetros de vuelo en función de las características específicas de los sensores LiDAR utilizados, optimizando en última instancia la recogida de datos (“Planificadores de vuelos de drones: La continua integración de LiDAR y UAVs”, *YellowScan*, disponible en línea en <https://www.yellowscan.com/es/knowledge/drone-flight-planners-the-continuing-integration-of-lidar-and-uavs/> (consultado el 1 de mayo de 2024).

¹³⁴ Para transmitir la información se necesitan en ocasiones anchuras de banda de 90 gigas cuando se trata de inspección de tendidos eléctricos, por ejemplo.

escenarios. Esto unido a que existen drones con mejores prestaciones capaces de llegar más lejos en menos tiempo, ha derivado en que las soluciones que ofrecen en materia de seguridad se hayan multiplicado¹³⁵. Sin embargo, aunque los drones son utilizados por la policía y la guardia civil en algunas partes de España, deberían utilizarse de manera generalizada para obtener mejores soluciones de seguridad que respondan a sus necesidades y reduzcan sus riesgos.

41. En función de la actividad a desarrollar el nivel de automatización variará hasta llegar a actividades en las que sea necesaria la total autonomía del dron, como los servicios de *Urban Air Mobility* (Movilidad Aérea Urbana) y más aún si cabe, los servicios de *Innovative Aerial Services* (Servicios Aéreos Innovadores). Si bien para poder realizar estas operaciones y para el desarrollo pleno de la Inteligencia Artificial, será necesario una interconectividad total, en la que los gestores de estos y otros servicios relacionados juegan también un papel fundamental.

1. Niveles de automatización de los drones

42. De la misma manera que no existe el vehículo completamente autónomo, haciendo referencia a los vehículos terrestres, tampoco existe todavía el dron completamente autónomo. En relación con los vehículos, no puede confundirse un vehículo autónomo con aquél que tiene un elevado grado de autonomía¹³⁶.

Existe, en cualquier caso, una diferencia importante en relación a la automatización de ambos medios de transporte, puesto que el objetivo último en lo que respecta a los vehículos es conseguir un vehículo completamente autónomo. Sin embargo, en materia de aviación no tripulada, el concepto de aeronave autónoma, entendida esta como aquella en la que no se permite al piloto intervenir en la dirección del vuelo, ha sido sustituido, de momento, por el concepto de operaciones autónomas¹³⁷. Se denomina operación autónoma a cualquier diseño del sistema que determine e implemente cambios en el funcionamiento de la aeronave y prohíba a cualquier persona que intervenga en las operaciones normales de la aeronave. Dentro del concepto de autónomo no se incluye al piloto automático tradicional, la gestión de sistemas de vuelo o sistemas similares donde el piloto al mando puede realizar cambios directa o indirectamente, o cuando el piloto debe confirmar los cambios en las operaciones antes de que se produzcan. Además, las acciones de contingencia pre-programadas en un sistema tampoco entrarían dentro de esta definición, por ejemplo, acciones que ocurren sólo cuando se producen fallas de alguna parte del sistema¹³⁸. En esta misma línea, en el actual Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947, también

¹³⁵ E. PÉREZ GARCÍA, “Inteligencia Artificial y Drones: Nuevas soluciones de seguridad”, *Securitecnia*, noviembre 2019, p. 35.

¹³⁶ D. NOGUÉRO/ I. VINGIANO-VIRICEL, “Intelligence artificielle et véhicules autonomes”, en A. BENSAMOUN/ GRÉGOIRE LOISEAU (dirs.), *Droit de l'intelligence artificielle*, Collection Les Intégrales, vol. 15, 2e édition, Lextenso-LGDJ, París, 2022, p. 113.

¹³⁷ Definición de aeronave autónoma recogida en ICAO Circular 328 AN/190 *Unmanned Aircraft Systems (UAS)*, 2011 (“Roadmap for the integration of civil Remotely-Piloted Aircraft Systems into the European Aviation System”, *Informe final del Grupo Director del RPAS europeo, Anexo 1 - A Regulatory Approach for the integration of civil RPAS into the European Aviation System*, junio 2013, p. 49, disponible en línea en https://www.sesarju.eu/sites/default/files/European-RPAS-Roadmap_Annex-1_130620.pdf (consultado el 1 de mayo de 2024).

¹³⁸ “Roadmap for the integration of civil Remotely-Piloted Aircraft Systems into the European Aviation System”, *Informe final del Grupo Director del RPAS europeo, Anexo 1 - A Regulatory Approach for the integration of civil RPAS into the European Aviation System*, junio 2013, pp. 49-50, disponible en línea en https://www.sesarju.eu/sites/default/files/European-RPAS-Roadmap_Annex-1_130620.pdf (consultado el 1 de mayo de 2024). También en relación con la aviación tripulada existen sistemas que consiguen que el despegue y el aterrizaje se desarrolle de forma autónoma. Por ejemplo, el sistema ATTOL se integra tanto del *software* como del *hardware* compuesto por multitud de cámaras, sensores LiDAR y otras herramientas. Funciona de un modo similar al de los coches autónomos, es decir, reconoce el entorno en el que se encuentra (la pista del aeropuerto, las condiciones climáticas...) y según eso actúa de un modo u otro para despegar o aterrizar. No obstante, aunque el objetivo a largo plazo sea la realización de un vuelo de 400 pasajeros de forma autónoma, el piloto no será prescindible, pues controlará que no se produce ningún fallo y podrán centrarse más en la toma de decisiones estratégicas que en las operaciones del avión en sí mismo. En definitiva, el piloto se encargaría de decidir qué hacer y sería el avión el que se encargue de hacerlo con dicho sistema. *Vid.* C. RUS, “Así despegue y aterriza un Airbus de 400 pasajeros de forma totalmente autónoma”, *Xataka*, 5 agosto 2020, disponible en línea en <https://www.xataka.com/vehiculos/asi-despega-aterriza-airbus-400-pasajeros-forma-totalmente-autonoma> (consultado el 18 de junio de 2024).

se hace referencia a “operaciones autónomas”, pero no prevé ninguna regulación para las aeronaves completamente autónomas, al menos de momento¹³⁹. Esto podría deberse a su peligrosidad, ya que una aeronave completamente autónoma puede convertirse en un arma letal, llegando a reproducir los mismos resultados nefastos que los atentados de las Torres Gemelas de Nueva York¹⁴⁰.

La diferencia, por tanto, es que un dron automatizado sigue las órdenes sobre su destino y la ruta para llegar al mismo, pero no puede tomar decisiones; mientras que un dron completamente autónomo debería decidir sobre su destino y ruta, así como sobre el control en el aire¹⁴¹.

43. Al igual que sucede con los vehículos autónomos, existen cinco niveles de automatización¹⁴².

En el nivel 0, sin automatización, el piloto tiene el control total de cada movimiento y los drones se controlan en todo momento de forma manual. Entre los usos más comunes de este tipo de drones se encuentran los drones recreativos, como los utilizados para las carreras de drones y el aeromodelismo. De hecho, sólo los drones con estos fines tienen un nivel 0 de automatización.

Por lo que respecta al nivel 1, de asistencia al piloto, el control del funcionamiento general y la seguridad del vehículo lo mantiene el piloto, pero el dron puede asumir al menos una función vital durante un período de tiempo limitado. Por lo tanto, el dron no tiene el control sostenido del vehículo y nunca controla ni la velocidad, ni la dirección de vuelo al mismo tiempo, pero puede brindar apoyo para la navegación y/o mantener la altitud y la posición. Por su parte, el piloto cuenta con soporte GNSS para estabilizar el vuelo, mientras que todas las entradas en términos de rumbo, altitud y velocidad se realizan mediante entrada manual¹⁴³. En este nivel, las funciones de detectar y evitar están disponibles para alertar al piloto de la proximidad de los drones a los obstáculos, sin embargo, la parte de evitar depende de la entrada manual del piloto.

En cuanto a las aplicaciones de este tipo de drones se encuentran, además de los usos de los mismos por aficionados, respecto de los usos profesionales, los de inspección y mantenimiento, localización y detección, fotografía y filmación, protección y seguridad, y monitoreo. Un alto porcentaje de los drones posee este nivel de automatización, es decir, todos salvo los que se usan de forma recreativa, que no necesitan ningún nivel de automatización.

44. En cuanto al nivel 2, la automatización parcial, el piloto sigue siendo responsable del funcionamiento seguro del vehículo y debe estar preparado para tomar el control del dron en caso de cualquier fallo. Sin embargo, “bajo ciertas condiciones”, el dron puede tomar el control en términos de rumbo, altitud y velocidad. El piloto todavía está totalmente a cargo, incluido el seguimiento del espacio aéreo, las condiciones de vuelo y la reacción en caso de emergencia. La mayoría de los fabricantes construyen drones a este nivel, donde el dron puede ayudar con las funciones de navegación y permitir al piloto desconectarse de algunas de sus tareas. El dron posee un sistema de detectar y alertar al piloto de los posibles obstáculos, que el piloto manualmente deberá salvar, como en el nivel 1 de automatización.

En este nivel de automatización se carga en el dron una ruta de vuelo pre-programada en la que no intervenga el piloto y el dron comenzará a ejecutar la tarea de volar a lo largo de estos trayectos después del despegue. Algunos drones con este nivel de autonomía tienen incorporada una función de despegue y aterrizaje automatizado, lo cual facilita el manejo del dron, pero no lo hace más autónomo. Las aplicaciones de este tipo de drones son mapeo, topografía, esterilización y siembra, y medición. Este nivel de automatización también lo tiene un alto porcentaje de drones, siendo menor que los que tienen un nivel 1 de autonomía

¹³⁹ Art. 2.17) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

¹⁴⁰ Y. BUSTOS MORENO, “La irrupción de los drones (sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS) y la responsabilidad civil. El futuro de los UAS autónomos”, en J. ATAZ LÓPEZ/ J.-A. COBACHO GÓMEZ (COORD.), *Cuestiones clásicas y actuales del Derecho de daños, Estudios en Homenaje al Profesor Dr. Roca Guillaumon*, Tomo I, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2021, pp. 942-943.

¹⁴¹ M. McNABB, “DRONEII: Tech Talk – Unraveling 5 Levels of Drone Autonomy”, *dronelife*, 11 marzo 2019, disponible en línea en <https://dronelife.com/2019/03/11/droneii-tech-talk-unraveling-5-levels-of-drone-autonomy/> (consultado el 10 de abril de 2024).

¹⁴² C. NÚÑEZ ZORRILLA, “La nueva directiva europea sobre responsabilidad civil por productos defectuosos y su aplicación a los vehículos totalmente automatizados o autónomos”, *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, n.º. 796, 2023, p. 835.

¹⁴³ GNSS son las siglas de *Global Navigation Satellite System* (Sistema Mundial de Navegación por Satélite).

45. Por lo que respecta al nivel 3, la automatización condicional, al igual que en el nivel 2, el dron puede volar solo, pero el piloto remoto aún debe prestar atención y estar preparado para tomar el control en cualquier momento. El dron notificará al piloto si es necesaria cualquier intervención, por lo que el piloto es el sistema de respaldo del dron. Este nivel implica que el dron puede realizar todas las funciones “bajo ciertas condiciones”, mientras que en el nivel 2, sólo algunas funciones.

En este nivel, el dron vuela a lo largo de una trayectoria de vuelo pre-programada cuando los sensores a bordo detectan un obstáculo. Después de la detección de ese obstáculo, por ejemplo, de la copa de un árbol, el dron se detendrá y enviará al piloto una alarma de un objeto muy cerca. Después, el piloto corrige manualmente el rumbo/altitud antes de que el dron continúe volando a lo largo de su trayectoria pre-programada. La cartografía, topografía y entrega de bienes, serían las principales aplicaciones de este tipo de drones. Este nivel de automatización lo tienen una cantidad de drones menor que la cantidad de drones que tienen un nivel 2 de autonomía.

Dentro del nivel 3, se encontraría el nivel 3+, conocido como despliegue automatizado de drones. En este sentido, otra forma de medir la autonomía de un dron es tener en cuenta su entorno de trabajo. Algunos fabricantes han logrado avances en la automatización del despliegue de drones mediante la construcción de “cajas de drones totalmente automatizadas”. Esto implica que no se necesita ningún ser humano en el circuito para supervisar el vuelo.

Este nivel consiste en tener un dron en un lugar concreto para realizar frecuentemente la misma tarea, por ejemplo, inspeccionar una mina a cielo abierto dos veces por semana. La ruta de vuelo pre-programada sigue siendo la misma, el dron está equipado con capacidades automáticas de despegue y aterrizaje y la caja del dron brinda refugio, así como la posibilidad de recargar las baterías y desplegar automáticamente el dron según el programa establecido. Las áreas de aplicación actuales de ese tipo de drones son cartografía, topografía y protección y seguridad.

46. En cuanto al nivel 4, de alta automatización, el dron puede ser controlado por una persona, pero no siempre es necesario. Este puede volar solo a tiempo completo en las circunstancias adecuadas. Se espera que el dron tenga sistemas de apoyo para que, si uno de los sistemas falla, siga estando operativo. Su comportamiento depende de una funcionalidad incorporada fija o de un conjunto de reglas fijas que establecen el comportamiento del sistema. En este nivel de automatización, el sistema de detectar y evitar presente en los drones con nivel 3 de automatización, se transforma en detectar y navegar.

En este nivel de automatización, un dron equipado con una serie de sensores puede seguir a una persona o a un objeto. Mientras hace esto, el dron detecta los obstáculos en la trayectoria de vuelo y evita activamente el contacto cambiando el rumbo y/o la altitud, es decir, encuentra una manera de seguir la tarea mientras altera automáticamente la forma de realizarla. La aplicación de los drones con nivel 4 de automatización son la fotografía y filmación, así que el porcentaje de drones que disponen de este nivel de automatización es bastante bajo¹⁴⁴.

47. En el nivel 5, de automatización completa, el dron se controla a sí mismo en todas las circunstancias sin esperar intervención humana. Esto incluye la automatización a tiempo completo de todas las tareas de vuelo bajo cualquier condición.

Estos drones son los que se están desarrollando en la actualidad y lo que se espera es que puedan utilizar herramientas de inteligencia artificial para planificar sus vuelos, es decir, sistemas de aprendizaje autónomos con la capacidad de modificar comportamientos rutinarios, conocidos como *deep learning*. Así, por ejemplo, si a un dron de nivel 5 de automatización, se le asignara la tarea de monitorear tiburones en la costa, de forma que cada día el dron vigilara la costa, pero lo más habitual es que los problemas surjan en una determinada zona de su trayectoria de vuelo. Pues bien, este dron podrá en su próximo vuelo utilizar los conocimientos adquiridos de vuelos anteriores para planificar un vuelo con el fin de monitorear esa zona problemática primero¹⁴⁵.

¹⁴⁴ La fotografía y filmación no son considerados un uso profesional para las empresas operadoras de drones que realizan otras actividades profesionales como inspección de infraestructuras, cartografía o topografía.

¹⁴⁵ M. McNABB, “DRONEII: Tech Talk – Unraveling 5 Levels of Drone Autonomy”, *dronelife*, 11 marzo 2019, disponible

También se debe destacar que es en el nivel 5 de automatización, donde el dron es completamente autónomo, cuando se podrán lograr los dos objetivos clave en la industria de los drones, que son la movilidad aérea urbana y los grandes drones de reparto de carga.

La regulación aérea americana está más avanzada en este sentido y la europea está dando pasos más pequeños en esta misma línea, para que en un futuro próximo se permitan los vuelos de los drones completamente autónomos, ya que, a nivel tecnológico, la sofisticación de los procesadores de los drones es elevada y a nivel de infraestructuras aéreas se ha avanzado mucho para que sea posible su incorporación al espacio aéreo con el resto de operadores. Sin embargo, los problemas vienen generados por la frecuencia y el volumen de datos, de forma que su peso es tan elevado, que su transmisión en tiempo real no es posible y en muchas ocasiones tampoco su procesamiento. Así que los principales avances deben ir en este sentido, porque todavía no se permite su uso generalizado, como sí lo están los drones con el resto de niveles de automatización. De hecho, los drones con niveles 0, 1, 2 y 3 de automatización suponen el grueso de los drones, mientras que en el nivel 4 de automatización operan un bajo porcentaje de drones.

2. Incidencia de la Ley de Inteligencia Artificial (IA) en la regulación sobre drones

48. La Ley de Inteligencia Artificial (IA) establece una serie de requisitos preventivos que, junto con otras normas de seguridad, pretenden proteger a los ciudadanos de los efectos perversos del uso de los sistemas de Inteligencia Artificial¹⁴⁶. Por medio de esta Ley, la Comisión ha propuesto normas destinadas a reducir los riesgos para la seguridad y proteger los derechos fundamentales¹⁴⁷. Sin embargo, si a pesar de estos mecanismos *ex ante* se producen daños, la Comisión quiere desarrollar un sistema eficaz en su política de responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial, por lo que además ha decidido elaborar dos propuestas legislativas más, mecanismos *ex post*, que promoverán la confianza en la IA, asegurando que las víctimas puedan recibir una indemnización efectiva de la misma forma que si se tratara de cualquier otro tipo de producto que no incorporase IA.

La Comisión adopta, por tanto, un enfoque holístico en su política de responsabilidad en materia de IA, proponiendo adaptaciones de la responsabilidad del productor por productos defectuosos en virtud de la Directiva sobre responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos, y la Directiva sobre responsabilidad en materia de IA¹⁴⁸. Si bien, de momento ambas son Propuestas de Directiva y no son objeto de estudio de forma amplia, aunque serán mencionadas cuando corresponda¹⁴⁹.

en línea en <https://dronelife.com/2019/03/11/droneii-tech-talk-unraveling-5-levels-of-drone-autonomy/> (consultado el 10 de abril de 2024).

¹⁴⁶ Vid. Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁴⁷ Vid., sobre la ética de la Inteligencia Artificial, F.-H. LLANO ALONSO, *Homo ex machina. Ética de la inteligencia artificial y Derecho digital ante el horizonte de la singularidad tecnológica*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2024.

¹⁴⁸ Vid., en relación a la aplicación de la nueva Propuesta de Directiva sobre responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos a los vehículos automatizados o vehículos autónomos, C. NÚÑEZ ZORRILLA, “La nueva directiva europea sobre responsabilidad civil por productos defectuosos y su aplicación a los vehículos totalmente automatizados o autónomos”, *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, n.º. 796, 2023, pp. 801-851; G. IZQUIERDO GRAU, “La responsabilidad del productor de vehículos autónomos en el marco de la (futura) legislación en materia de responsabilidad por daños causados por productos defectuosos”, *Revista de Derecho Civil*, vol. X, n.º. 2 (junio 2023), pp. 117-161; M. MARTÍN CASALS, “Las propuestas de la Unión Europea para regular la responsabilidad civil por los daños causados por sistemas de inteligencia artificial”, *Indret*, 3, 2023, pp. 75-94. Vid., en relación a la Directiva sobre responsabilidad en materia de IA, M. MARTÍN CASALS, “Las propuestas de la Unión Europea para regular la responsabilidad civil por los daños causados por sistemas de inteligencia artificial”, *Indret*, 3, 2023, pp. 67-74.

¹⁴⁹ Ambas Propuestas están estrechamente vinculadas para abarcar todas las acciones que se presenten en materia de responsabilidad civil como consecuencia de un sistema de IA, ya que las demandas que entran dentro de sus ámbitos de aplicación se refieren a diferentes tipos de responsabilidad. La Directiva sobre responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos cubre la responsabilidad objetiva del productor por productos defectuosos, lo que da lugar a una indemnización por determinados tipos de daños, fundamentalmente sufridos por particulares. La Directiva sobre responsabilidad en materia de IA cubre las demandas nacionales de responsabilidad fundamentadas principalmente en la culpa de cualquier persona con el fin de indemnizar por cualquier tipo de daño y a cualquier tipo de víctima. Se complementan entre sí para formar un sistema general

Si bien, el primer aspecto importante que se puede extraer de la Ley de Inteligencia Artificial es que las normativas previstas en materia de responsabilidad civil, ya sea la de productos defectuosos o la de responsabilidad civil en materia de IA son perfectamente aplicables y, por lo tanto, complementarias a la Ley de Inteligencia Artificial. En relación a la Propuesta de Directiva en materia de productos defectuosos, así lo prevé expresamente la Ley de Inteligencia Artificial en su Considerando (9)¹⁵⁰. Sin embargo, con respecto a la Propuesta de Directiva sobre responsabilidad en materia de IA, la Ley de IA no señala expresamente que se pueda realizar una reclamación por daños y perjuicios en virtud de dicha Directiva, por los efectos dañinos producidos por un sistema de IA, pero se deduce implícitamente de los fundamentos ya mencionados de la Ley de IA y de forma algo más explícita de la redacción del art. 7.2.(k) de la Ley de IA¹⁵¹. En esta misma línea, puede afirmarse que la Ley de IA prevé un régimen de sanciones administrativas por la infracción de sus disposiciones, pero no se ocupa de la responsabilidad que pueda derivar de los daños causados por tal infracción¹⁵².

En este sentido, mientras que la normativa sobre responsabilidad civil suele resarcir los daños personales, incluidos los causados por el fallecimiento, y los daños materiales o a las cosas, otros no se contemplan. Por lo tanto, la razón de ser de muchas de las prohibiciones y deberes establecidos por la Ley de IA es resarcir de los daños que deriven de una intromisión en los derechos de la personalidad o el daño emocional o moral puro¹⁵³. Así pues, la Ley de IA ofrece soluciones para intentar evitar que se produzcan esos efectos dañinos, por lo que su objetivo es preventivo, no correctivo, como sí lo son las distintas normativas sobre responsabilidad civil¹⁵⁴.

49. Aunque se han señalado algunos aspectos relevantes de la Ley de IA que se deben destacar en relación con los drones, la Ley busca en su totalidad mejorar el funcionamiento del mercado anterior, promover una IA centrada en el ser humano y digna de confianza, así como asegurar un alto nivel de protección de los derechos fundamentales.

En su articulado recoge: a) Normas armonizadas para introducir en el mercado, poner en servicio y utilizar sistemas IA en la Unión Europea; b) Prohibición de ciertas prácticas de IA; c) Requisitos específicos para los sistemas IA de alto riesgo; d) Normas de transparencia armonizadas para determina-

de responsabilidad civil eficaz. *Vid.* Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial (Directiva sobre responsabilidad en materia de IA), COM (2022) 496 final, 28 septiembre 2022, pp. 1-37.

¹⁵⁰ Considerando (9) Ley de Inteligencia Artificial: “(...) *En consecuencia, permanecen inalterados y siguen siendo plenamente aplicables todos los derechos y vías de recurso que el citado Derecho de la Unión otorga a los consumidores y demás personas que puedan verse afectados negativamente por los sistemas de IA, en particular en lo que respecta a la reparación de los posibles daños de conformidad con la Directiva 85/374/CEE del Consejo (...)*”. Esta normativa es la Directiva sobre responsabilidad por productos defectuosos que está actualmente en vigor, si bien se espera que sea sustituida por la actual Propuesta de Directiva en la materia, en la que, entre otras novedades, se introduce precisamente la Inteligencia Artificial y adopta soluciones alineadas con la Ley de Inteligencia Artificial. *Vid.* art. 7 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/recital/9/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁵¹ En relación con la clasificación de los sistemas de alto riesgo, la Ley de IA prevé que esta lista puede ser modificada bajo ciertas condiciones. Así lo señala el art. 7: Modificaciones del anexo III: “1. *La Comisión estará facultada para adoptar actos delegados con arreglo al artículo 97 a fin de modificar el anexo III añadiendo o modificando casos de uso de sistemas de IA de alto riesgo cuando se cumplan las dos condiciones siguientes: (a) los sistemas de IA están destinados a utilizarse en cualquiera de los ámbitos enumerados en el anexo III; (b) los sistemas de IA plantean un riesgo de daño para la salud y la seguridad, o un impacto adverso en los derechos fundamentales, y ese riesgo es equivalente o superior al riesgo de daño o de impacto adverso que plantean los sistemas de IA de alto riesgo ya mencionados en el anexo III.* 2. *Al evaluar la condición prevista en la letra b) del apartado 1, la Comisión tendrá en cuenta los siguientes criterios: (a) la finalidad prevista del sistema de IA; (...) (k) la medida en que el Derecho de la Unión vigente prevé: (i) medidas efectivas de reparación en relación con los riesgos que plantea un sistema de IA, con exclusión de las reclamaciones por daños y perjuicios; (ii) medidas eficaces para prevenir o reducir sustancialmente dichos riesgos (...)*. El subrayado es de la autora, no del texto. *Vid.* art. 7 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/7/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁵² M. MARTÍN CASALS, “Las propuestas de la Unión Europea para regular la responsabilidad civil por los daños causados por sistemas de inteligencia artificial”, *Indret*, 3, 2023, p. 67.

¹⁵³ M. MARTÍN CASALS, “Las propuestas de la Unión Europea para regular la responsabilidad civil por los daños causados por sistemas de inteligencia artificial”, *Indret*, 3, 2023, p. 68.

¹⁵⁴ M. MARTÍN CASALS, “Las propuestas de la Unión Europea para regular la responsabilidad civil por los daños causados por sistemas de inteligencia artificial”, *Indret*, 3, 2023, p. 60.

dos sistemas de IA; e) Normas armonizadas para comercializar modelos de IA de uso general; f) Reglas sobre supervisión del mercado, sobre gobernanza de la vigilancia del mercado y sobre ejecución; g) Medidas de apoyo a la innovación, especialmente a las pequeñas y medianas empresas, incluyendo las de nueva creación¹⁵⁵.

A continuación, se señalará qué incidencia ha tenido la Ley de IA en la normativa europea que regula los drones, ya que, de hecho, la ha venido a modificar.

A) Modificación del Reglamento (UE) 2018/1139

50. Dentro de estos mecanismos *ex ante* para reducir los riesgos para la seguridad y proteger los derechos fundamentales, además del desarrollo de la Ley de Inteligencia Artificial, la Comisión propone también una revisión de las normas sectoriales y horizontales en materia de seguridad de los productos¹⁵⁶.

Se realizó en el año 2020, por parte de la Comisión un “Informe sobre las repercusiones en materia de seguridad y responsabilidad civil de la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la robótica”, donde quedó claro que las disposiciones en materia de seguridad de los productos y de responsabilidad civil por productos defectuosos son dos mecanismos complementarios que persiguen el mismo objetivo estratégico: un mercado de bienes único y operativo que garantice niveles elevados de seguridad, de forma que reduzca al mínimo el riesgo de daños para los usuarios y contemple indemnizaciones por daños derivados de los productos¹⁵⁷.

51. Concretamente, se procedió a evaluar la normativa de la Unión Europea en materia de seguridad de los productos, para comprobar que contenía los elementos necesarios para garantizar que las tecnologías emergentes y concretamente los sistemas de Inteligencia Artificial integraban funcionalidades de seguridad desde el diseño¹⁵⁸.

En este sentido, la autonomía es una de las funcionalidades principales que caracteriza a la IA, siendo los resultados no deseados producidos por la IA los que podrían poner en peligro a los usuarios y a todas aquellas personas expuestas a ella¹⁵⁹.

Como el “comportamiento” de los productos de IA puede determinarse previamente mediante la evaluación del riesgo realizada por el fabricante antes de la comercialización de los productos, el marco de la Unión en materia de seguridad de los productos ya establece obligaciones para que los productores

¹⁵⁵ *Vid.* Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁵⁶ Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial (Directiva sobre responsabilidad en materia de IA), COM (2022) 496 final, 28 septiembre 2022, pp. 1-37.

¹⁵⁷ Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo “Informe sobre las repercusiones en materia de seguridad y responsabilidad civil de la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la robótica”, COM/2020/64 final, 19 febrero 2020, disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0064> (consultado el 30 de abril de 2024).

¹⁵⁸ La normativa de la Unión en materia de seguridad de los productos tiene por objeto garantizar que los productos comercializados en el mercado de la Unión cumplan unos requisitos elevados en materia de salud, seguridad y medio ambiente, y que dichos productos puedan circular libremente por la Unión Europea. Además, las normas de seguridad se complementan con la vigilancia del mercado y la atribución de competencias a las autoridades nacionales. *Vid.* Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo “Informe sobre las repercusiones en materia de seguridad y responsabilidad civil de la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la robótica”, COM/2020/64 final, 19 febrero 2020, disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0064> (consultado el 30 de abril de 2024).

¹⁵⁹ Aunque los productos basados en la IA pueden actuar de manera autónoma sirviéndose de su percepción del entorno sin seguir una serie de instrucciones predeterminadas, su comportamiento está limitado por el objetivo que se les ha asignado y otras opciones de diseño establecidas por sus desarrolladores. Esto es así de momento, al menos en lo que respecta a los drones, y en general, a los vehículos de transporte, de forma que si los sistemas de IA de dichos medios de transporte tienen un comportamiento autónomo no significa que desempeñen tareas no previstas por los desarrolladores.

tengan en cuenta en la evaluación del riesgo el “uso” de los productos a lo largo de su vida útil¹⁶⁰. También dispone que los fabricantes deben redactar las instrucciones pertinentes, así como la información de seguridad para los usuarios o, incluso, realizar advertencias. Así, por ejemplo, la Directiva sobre equipos radioeléctricos exige al fabricante que incluya instrucciones sobre cómo utilizar el equipo radioeléctrico de conformidad con su uso previsto¹⁶¹. Precisamente esta Directiva relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos radioeléctricos es de aplicación a los drones, pues el piloto controla al dron mediante un aparato radioléctrico.

Además, en el ámbito del transporte, existen normas de la Unión Europea y nacionales adicionales para la puesta en circulación de un vehículo de motor, una aeronave, entre las que se encuentran los drones, o un buque; así como normas claras que rigen la seguridad durante su funcionamiento, que establecen las actividades a desarrollar por los operadores, así como las tareas de vigilancia por parte de las autoridades¹⁶².

No obstante, pueden darse situaciones en las que los resultados de los sistemas de IA no puedan determinarse previamente. En estos casos, la evaluación del riesgo realizada antes de comercializar el producto no puede seguir reflejando el uso, el funcionamiento o el comportamiento del producto. Por lo que, siempre que se vea modificado el uso inicialmente previsto por el fabricante debido al comportamiento autónomo y tenga incidencia en el cumplimiento de los requisitos de seguridad, se puede contemplar la necesidad de exigir una nueva evaluación del producto que incorpora aprendizaje automático¹⁶³.

De conformidad con el marco actual, cuando los productores tengan conocimiento de que un producto, a lo largo de todo su ciclo de vida, presenta riesgos en materia de seguridad, deben informar inmediatamente a las autoridades competentes y tomar medidas para prevenir los riesgos para los usuarios¹⁶⁴. Si bien, el problema se plantea cuando los productores carezcan de esta información y se produzca un daño al usuario, en cuyo caso, habrá que recurrir a la Ley de IA y al mecanismo de la responsabilidad civil para que el usuario pueda ser resarcido de los efectos no deseados de los productos que incorporan sistemas de IA. En este sentido, la Ley de IA contempla requisitos específicos de supervisión humana, que sirven como salvaguarda, desde el diseño y durante todo el ciclo de vida de los productos y sistemas de IA; o, en relación a la comercialización de los productos, contempla obligaciones explícitas de los productores de, por ejemplo, robots con IA humanoide, para que valoren expresamente el daño mental que sus productos pueden causar a los usuarios, en particular, a los usuarios vulnerables como las personas mayores en entornos sanitarios¹⁶⁵.

¹⁶⁰ En la normativa de la Unión Europea en materia de seguridad de los productos, los productores hacen la evaluación del riesgo basándose en el uso previsto del producto, en el uso previsible y/o en el mal uso razonablemente previsible. *Vid.* Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo “Informe sobre las repercusiones en materia de seguridad y responsabilidad civil de la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la robótica”, COM/2020/64 final, 19 febrero 2020, disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0064> (consultado el 30 de abril de 2024).

¹⁶¹ Así se establece en su art. 10.8 relativo a las instrucciones para el usuario final y el anexo VI, relativo a la declaración UE de conformidad (Directiva 2014/53/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, DO núm. L 153, 22 mayo 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos radioeléctricos, y por la que se deroga la Directiva 1999/5/CE).

¹⁶² Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo “Informe sobre las repercusiones en materia de seguridad y responsabilidad civil de la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la robótica”, COM/2020/64 final, 19 febrero 2020, disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0064> (consultado el 30 de abril de 2024).

¹⁶³ Dicha exigencia está en consonancia con la Guía azul sobre la aplicación de la normativa de la UE relativa a los productos, de 2016, sección 2.1. *Vid.* Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo “Informe sobre las repercusiones en materia de seguridad y responsabilidad civil de la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la robótica”, COM/2020/64 final, 19 febrero 2020, disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0064> (consultado el 30 de abril de 2024).

¹⁶⁴ Art. 5 Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001, DOCE núm. L 11, 15 enero 2002, relativa a la seguridad general de los productos. Si bien esta Directiva será derogada el 13 de diciembre de 2024, fecha a partir de la cual será de aplicación el Reglamento (UE) 2023/988 del Parlamento Europeo y del Consejo de 10 de mayo de 2023 (DOUE núm. L 135, 23 mayo 2023) relativo a la seguridad general de los productos, por el que se modifican el Reglamento (UE) n° 1025/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva (UE) 2020/1828 del Parlamento Europeo y del Consejo, y se derogan la Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 87/357/CEE del Consejo.

¹⁶⁵ *Vid.*, en relación a los daños mentales que puedan producir sobre las personas mayores los robots con IA humanoide, N. AKALIN/ A. KRISTOFFERSSON/ A. LOUFI, “Evaluating the Sense of Safety and Security in Human-Robot Interaction with Older

En los primeros estudios sobre responsabilidad civil en materia de IA se abordó la cuestión de quién sería el sujeto responsable en caso de que el producto que incorporase IA produjera un daño como consecuencia de su comportamiento autónomo, por lo que podría ser necesario a largo plazo otorgar personalidad jurídica a los robots autónomos complejos. En ese caso dichos robots podrían ser considerados personas electrónicas responsables de reparar los daños que pudiesen causar y aplicar la personalidad electrónica a aquellos supuestos en los que los robots tomasen decisiones autónomas inteligentes o interactuasen con terceros de forma independiente¹⁶⁶. Sin embargo, en estudios posteriores esta idea fue rechazada de plano, en primer lugar, porque el estado de la técnica no permite afirmar que existan robots completamente autónomos, en el sentido de que puedan realizar actividades diferentes a las preprogramadas por el desarrollador y que, por esa razón y al menos de momento, siempre ha de existir una persona responsable de las actividades desarrolladas por un robot¹⁶⁷. Finalmente, esta última corriente de pensamiento ha tenido su reflejo en la Ley de IA que sigue un enfoque en el que en el centro de la Ley se encuentran a las personas, ya que otorgar personalidad jurídica a un robot implicaría una serie de cuestiones éticas que la Ley de IA tendría que haber abordado y que no aborda porque no contempla dicha posibilidad¹⁶⁸.

52. Otra característica fundamental de los productos y sistemas basados en la IA es la dependencia de datos, de forma que la exactitud y pertinencia de los datos es crucial para garantizar que los sistemas y productos basados en la IA tomen las decisiones que el productor ha previsto.

La normativa de la Unión en materia de seguridad de los productos no aborda explícitamente el tema de los riesgos para la seguridad derivados de datos erróneos. Sin embargo, de acuerdo con el “uso” del producto, los productores deben anticipar durante las fases de diseño y ensayo la exactitud de los datos y su pertinencia para las funciones de seguridad.

Por ejemplo, un sistema basado en la IA diseñado para detectar objetos específicos puede tener dificultades para reconocer objetos en condiciones de iluminación, por lo que los diseñadores deben incluir datos procedentes de ensayos de productos en entornos tanto típicos como mal iluminados. Esto es especialmente relevante en el caso de los drones, pues muchas de sus actividades se basan en la visualización de terreno u objetos, como pudiera ser las tareas de precisión agrícolas, entre las que se encuentra la fumigación. Si bien, aunque en la actualidad los algoritmos correspondientes ya muestran unas tasas de error muy bajas, un defecto en los conjuntos de datos en los que se basan dichos algoritmos puede hacer que los drones tomen una decisión errónea y acaben lesionando a un animal o a una persona.

Por lo tanto, la cuestión que debía resolverse entonces es si la normativa de la Unión Europea en materia de seguridad de los productos debía incluir requisitos específicos en la fase de diseño, en relación con el riesgo para la seguridad provocado por datos erróneos, así como mecanismos para garantizar la calidad de los datos cuando se usan con productos y sistemas de IA¹⁶⁹. Pues bien, obviamente, este aspecto también ha sido tenido en cuenta en la normativa sobre seguridad de los productos, así como en la Ley de Inteligencia Artificial y, además, el sujeto perjudicado siempre tiene la posibilidad de recurrir al mecanismo de la responsabilidad civil.

People”, en O. KORN (ed.), *Social Robots: Technological, Societal and Ethical Aspects of Human-Robot Interaction*, Springer, Switzerland, 2019, pp. 237-264.

¹⁶⁶ Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)), DO núm. C 252, 18 julio 2018, pp. 239-257.

¹⁶⁷ Informe “Liability for Artificial Intelligence and other emerging technologies”, *Report from the Expert Group on Liability and New Technologies – New Technologies Formation*, Comisión Europea, 2019, pp. 37-39, disponible en línea en file:///C:/Users/user/Downloads/ds0319853enn_8F2D16AC-B321-5D09-5D00CF00D6CC39C5_63199.pdf (consultado el 30 de abril del 2024).

¹⁶⁸ Considerando (8) Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/recital/8/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁶⁹ Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo “Informe sobre las repercusiones en materia de seguridad y responsabilidad civil de la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la robótica”, COM/2020/64 final, 19 febrero 2020, disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=2CELEX%3A52020DC0064> (consultado el 30 de abril de 2024).

53. Como consecuencia de lo dispuesto anteriormente, la Ley de Inteligencia Artificial, viene a modificar el Reglamento (UE) 2018/1139 sobre normas comunes en la aviación civil. El art. 108 de la Ley de IA modifica todos aquellos preceptos del Reglamento en los que se adoptan actos de ejecución y delegados relativos a sistemas de inteligencia artificial que sean componentes de seguridad en el sentido de la Ley de Inteligencia Artificial; en cuyo caso se tendrán en cuenta los requisitos de los sistemas de IA de alto riesgo, recogidos en la sección 2 del capítulo III de la Ley de IA, que se explicarán más adelante¹⁷⁰.

Más concretamente, en lo relativo a las aeronaves no tripuladas, es decir drones, se tendrán en cuenta las condiciones a cumplir de los sistemas de IA de alto riesgo, definidos en la Ley de IA, al adoptar actos de ejecución y delegados, referidos a los proveedores de GTA/SNA (Servicios de gestión del tránsito aéreo y la navegación aérea) y para las organizaciones que intervengan en el diseño, la producción o el mantenimiento de sistemas y componentes de GTA/SNA, que incorporen sistemas IA como componentes de seguridad¹⁷¹. De la misma forma, que deberán observarse los requisitos de los sistemas de alto riesgo de la Ley de IA, cuando se adopten actos de ejecución y delegados para las aeronaves no tripuladas, que incorporen sistemas de IA que sean componentes de seguridad en el sentido de la Ley de IA¹⁷².

B) Drones como sistemas de IA de alto riesgo

54. En primer lugar, se excluyen del ámbito de aplicación de la Ley de IA, aquellos sistemas de IA cuando y en la medida en que se comercialicen, se pongan en servicio o se utilicen, con o sin modificaciones, exclusivamente con fines militares, de defensa o de seguridad nacional, independientemente del tipo de entidad que lleve a cabo dichas actividades¹⁷³.

Por otro lado, la Ley de IA clasifica la IA en función de su riesgo, siguiendo, por tanto, un enfoque basado en el riesgo:

- 1º) Se prohíben las aplicaciones y sistemas que supongan riesgos inaceptables, como son los sistemas de puntuación social gestionados por los gobiernos, siendo el caso de China, así como la IA manipuladora.
- 2º) La mayor parte del texto aborda los sistemas de IA de alto riesgo, como por ejemplo una herramienta de escaneo del curriculum vitae que clasifica a los solicitantes de empleo, de forma que debe cumplir requisitos legales específicos.
- 3º) Una sección más pequeña se ocupa de los sistemas de IA de riesgo limitado, sujetos a obligaciones de transparencia menos estrictas, de forma que los desarrolladores e implantadores deben garantizar que los usuarios finales sean conscientes de que están interactuando con IA, siendo el caso de los chatbots y *deep fakes*.
- 4º) El riesgo mínimo no está regulado, incluida la mayoría de las aplicaciones de IA actualmente disponibles en el mercado único de la UE, como los videojuegos con IA y los filtros de spam, si bien esto está cambiando con la IA generativa¹⁷⁴. De hecho, la Ley de IA prevé la posibilidad de que se pueda añadir o modificar la clasificación de los sistemas de alto riesgo recogidos en el anexo III, aunque se exigen unos requisitos para ello¹⁷⁵.

¹⁷⁰ Art. 108 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/108/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁷¹ Art. 43.4 y 47.3 Reglamento (UE) 2018/1139, tras la modificación realizada por la Ley de IA.

¹⁷² Art. 57, párrafo final, y 58.3 Reglamento (UE) 2018/1139, tras la modificación realizada por la Ley de IA.

¹⁷³ Art. 2.3 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/2/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁷⁴ Resumen de la Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/high-level-summary/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁷⁵ Así lo señala el art. 7: Modificaciones del anexo III: “1. La Comisión estará facultada para adoptar actos delegados con arreglo al artículo 97 a fin de modificar el anexo III añadiendo o modificando casos de uso de sistemas de IA de alto riesgo cuando se cumplan las dos condiciones siguientes: (a) los sistemas de IA están destinados a utilizarse en cualquiera de

55. Por lo que respecta a los drones, como ya se ha adelantado, la Ley de IA clasifica a todos los drones como sistemas de IA de alto riesgo, no realizando ninguna distinción entre los distintos niveles de automatización de los drones¹⁷⁶.

Efectivamente, tal y como señala el art. 6.1 de la Ley de IA, se consideran sistemas de IA de alto riesgo utilizados como componente de seguridad de un producto o como producto en sí mismo, que estén sujetos a la legislación de armonización de salud y seguridad de la Unión Europea enumerada en el anexo I; y además, debe someterse, en cualquiera de los dos casos, a una evaluación de la conformidad por terceros, con vistas a la introducción en el mercado o la puesta en servicio de dicho producto con arreglo a la legislación señalada recogida en el anexo I¹⁷⁷. Además, el art. 6.2 define como sistemas de IA de alto riesgo los agrupados en el anexo III de la Ley de IA en ocho áreas específicas, siempre que creen un riesgo significativo de daño para la salud, la seguridad o los derechos fundamentales de las personas físicas o, en determinados casos, al medio ambiente¹⁷⁸. Sin embargo, un sistema de IA contemplado en el anexo III no se considerará de alto riesgo cuando no plantee un riesgo significativo de perjuicio para la salud, la seguridad o los derechos fundamentales de las personas físicas, por no influir materialmente en el resultado de la toma de decisiones¹⁷⁹. Por otro lado, el proveedor que considere que un sistema de IA contemplado en el anexo III no es de alto riesgo documentará su evaluación antes de que dicho sistema se comercialice o se ponga en servicio. Dicho proveedor estará sujeto a la obligación de registro en virtud del art. 49.2 de la Ley de IA¹⁸⁰.

Pues bien, los drones se encontrarían entre los sistemas de alto riesgo, según el art. 6.1 de la Ley de IA, puesto que el Reglamento (UE) 2018/1139, que regula la navegación aérea civil, es una de las legislaciones de armonización de la Unión Europea basada en el nuevo marco legislativo, concretamente aparece en la sección B, del anexo I, pero únicamente en lo que respecta a las aeronaves no tripuladas, es decir, los drones¹⁸¹. Más concretamente, se aplicaría exclusivamente al diseño, la producción y la comercialización de las aeronaves no tripuladas a las que se refiere el art. 2.1 de la Ley de IA –que recoge el ámbito de aplicación de la Ley de IA–, pero únicamente en relación con: (a) los proveedores

los ámbitos enumerados en el anexo III; (b) los sistemas de IA plantean un riesgo de daño para la salud y la seguridad, o un impacto adverso en los derechos fundamentales, y ese riesgo es equivalente o superior al riesgo de daño o de impacto adverso que plantean los sistemas de IA de alto riesgo ya mencionados en el anexo III. (...)”. Vid. art. 7 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/7/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁷⁶ Se volverá sobre este asunto más adelante. En relación a esta problemática, vid. Y. BUSTOS MORENO, “La irrupción de los drones (sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS) y la responsabilidad civil. El futuro de los UAS autónomos”, en J. ATAZ LÓPEZ/ J.-A. COBACHO GÓMEZ (coord.), *Cuestiones clásicas y actuales del Derecho de daños, Estudios en Homenaje al Profesor Dr. Roca Guillamón*, Tomo I, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2021, p. 892.

¹⁷⁷ Art. 6.1 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/6/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁷⁸ Por su parte, la Comisión proporcionará directrices para clarificar las circunstancias del anexo III que enumera y que son: la identificación biométrica y categorización, en la medida en que no se encuentren comprendidas entre las prácticas prohibidas; la gestión y operación de infraestructuras críticas; la educación y la formación profesional; el empleo, gestión de los trabajadores y acceso al autoempleo; el acceso a servicios privados esenciales y a servicios y ayudas públicas esenciales y disfrute de dichos servicios y ayudas; asuntos relacionados con la aplicación de la ley; la gestión de la migración, el asilo y el control fronterizo; y la administración de justicia y procesos democráticos (M. MARTÍN CASALS, “Las propuestas de la Unión Europea para regular la responsabilidad civil por los daños causados por sistemas de inteligencia artificial”, *Indret*, 3, 2023, pp. 64-65).

¹⁷⁹ Esto es así cuando se cumpla alguna de las condiciones siguientes: “(a) el sistema de IA está destinado a realizar una tarea de procedimiento limitada; (b) el sistema de IA está destinado a mejorar el resultado de una actividad humana previamente realizada; (c) el sistema de IA está destinado a detectar patrones de toma de decisiones o desviaciones de patrones de toma de decisiones anteriores y no está destinado a sustituir o influir en la evaluación humana previamente completada, sin la debida revisión humana; o bien (d) el sistema de IA está destinado a realizar una tarea preparatoria de una evaluación pertinente a efectos de los casos de uso enumerados en el anexo III. No obstante, lo dispuesto en el párrafo primero, un sistema de IA mencionado en el anexo III se considerará siempre de alto riesgo cuando el sistema de IA realice la elaboración de perfiles de personas físicas” (art. 6.3 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/6/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁸⁰ En este sentido, a petición de las autoridades nacionales competentes, el proveedor facilitará la documentación de la evaluación. Vid. art. 6.4 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/6/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁸¹ Vid. sección B, anexo I, párrafo 20 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/annex/1/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

que comercialicen o pongan en servicio sistemas de IA o comercialicen modelos de IA de uso general en la Unión; y (b) los implantadores de sistemas de IA que tengan su lugar de establecimiento o estén situados en la Unión¹⁸².

Por lo tanto, las aeronaves tripuladas no serían objeto de la Ley de IA, al no estar dentro del anexo I, sobre legislación armonizada de la Unión Europea, ya que, además, la inteligencia artificial no tiene, en principio, una incidencia especial en la aviación tripulada. Sin embargo, sí que se encontrarían dentro del listado de legislaciones, exactamente en la sección A del anexo I, y, por tanto, serían objeto de la Ley de IA, dos normativas que afectan también a la regulación de los drones: la Directiva de seguridad en los juguetes y la de equipos radioeléctricos¹⁸³.

56. En relación con los sistemas de IA de alto riesgo, regulados en el capítulo III, la sección 2 de la Ley de IA recoge los requisitos de los sistemas de alto riesgo, mientras que en la sección 3 se señalan las obligaciones de los proveedores e implantadores de sistemas de IA de alto riesgo y otras partes interesadas.

En relación a la sección 2, la Ley de IA establece un sistema de gestión de riesgos que consistirá en un proceso iterativo continuo, planificado y ejecutado durante todo el ciclo de vida del sistema, que requerirá actualizaciones sistemáticas periódicas y que constará de diversas etapas¹⁸⁴. Entre otras medidas contempla el establecimiento de estándares de calidad para la capacitación, la validación y la prueba de conjuntos de datos en aquellos sistema de IA que impliquen el entrenamiento de modelos con datos; el establecimiento de los requisitos de la documentación técnica del sistema; el mantenimiento de registros, transparencia y suministro de información a los usuarios; la supervisión humana de los sistemas de IA; y las reglas relativas a un nivel adecuado de precisión, robustez y ciberseguridad¹⁸⁵.

En la sección 3 del capítulo III, en relación a las obligaciones de los proveedores y usuarios de sistemas de IA de alto riesgo y de otras partes, se aborda la necesidad de establecer un sistema de gestión de la calidad que garantice el cumplimiento de la Ley de IA; la obligación de elaborar la documentación técnica establecida; el sometimiento del sistema de IA de alto riesgo al correspondiente procedimiento de evaluación de la conformidad antes de su comercialización o puesta en servicio; la conservación de los archivos de registro generados automáticamente por sus sistemas de IA de alto riesgo; la colocación del marcado CE en el sistema de IA de alto riesgo; y la adopción de las medidas correctoras necesarias, así como facilitar la información exigida¹⁸⁶. Como aspecto relevante, se debe destacar la necesidad de realizar una evaluación de impacto sobre los derechos fundamentales de los sistemas de IA de alto riesgo¹⁸⁷. También se debe destacar que los proveedores de sistemas de IA de alto riesgo deberán

¹⁸² No serían de aplicación el resto, donde el tenor literal del apartado 1 del art. 2 es el siguiente: “1. *El presente Reglamento se aplica a:* (a) los proveedores que comercialicen o pongan en servicio sistemas de IA o comercialicen modelos de IA de uso general en la Unión, con independencia de que dichos proveedores estén establecidos o ubicados en la Unión o en un tercer país; (b) los implantadores de sistemas de IA que tengan su lugar de establecimiento o estén situados en la Unión; (c) proveedores e implantadores de sistemas de IA que tengan su lugar de establecimiento o estén situados en un tercer país, cuando el producto generado por el sistema de IA se utilice en la Unión; (d) importadores y distribuidores de sistemas de IA; (e) fabricantes de productos que comercialicen o pongan en servicio un sistema de IA junto con su producto y bajo su propio nombre o marca; (f) los representantes autorizados de los prestadores que no estén establecidos en la Unión; (g) personas afectadas que se encuentren en la Unión”.

¹⁸³ Directiva 2009/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, DO núm. L 170, 30 junio 2009, sobre la seguridad de los juguetes; Directiva 2014/53/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, DO núm. L 153, 22 mayo 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos radioeléctricos, y por la que se deroga la Directiva 1999/5/CE.

¹⁸⁴ Art. 9 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/9/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁸⁵ Arts. 10-15 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/section/3-2/> (consultado el 25 de mayo de 2024). *Vid.* M. MARTÍN CASALS, “Las propuestas de la Unión Europea para regular la responsabilidad civil por los daños causados por sistemas de inteligencia artificial”, *Indret*, 3, 2023, pp. 65-66.

¹⁸⁶ Arts. 16-20 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/section/3-3/> (consultado el 25 de mayo de 2024). *Vid.* M. MARTÍN CASALS, “Las propuestas de la Unión Europea para regular la responsabilidad civil por los daños causados por sistemas de inteligencia artificial”, *Indret*, 3, 2023, p. 66.

¹⁸⁷ Art. 27 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/27/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

registrar sus sistemas en una base de datos de toda la Unión Europea, que estará gestionada por la Comisión Europea, antes de comercializar o poner en servicio dicho sistema de IA de alto riesgo, además de cumplir con otras obligaciones estipuladas en la Ley de IA¹⁸⁸.

Sin embargo, con respecto a las aeronaves no tripuladas, además de las limitaciones señaladas anteriormente para la aplicación de la Ley de IA —es decir, únicamente en relación con los proveedores que comercialicen o pongan en servicio sistemas de IA o comercialicen modelos de IA de uso general en la Unión y los implantadores de sistemas de IA que tengan su lugar de establecimiento o estén situados en la Unión—, también se reducen los preceptos de la Ley de IA a los que estarían sujetas las aeronaves no tripuladas. Así se establece en el art. 2, que señala el ámbito de aplicación de la Ley de IA, y que puntualiza que para los sistemas de IA clasificados como sistemas de alto riesgo relacionados con productos cubiertos por la legislación de armonización de la Unión enumerada en la sección B del anexo I, únicamente serán de aplicación determinados preceptos de la Ley de IA¹⁸⁹. Pues bien, precisamente en este listado de leyes del anexo I, y justamente en la sección B, se encontraría el Reglamento (UE) 2018/1139, que como ya se ha señalado en varias ocasiones establece las normas comunes en materia de navegación aérea, pero exclusivamente en relación con las aeronaves no tripuladas, excluyendo del ámbito de aplicación de la Ley de IA a la aviación tripulada. Por lo tanto, los preceptos que serían de aplicación a los sistemas de IA de alto riesgo en relación con las aeronaves no tripuladas son: el art. 6.1 de la Ley de IA, que ya ha sido estudiado y que define los sistemas de IA de alto riesgo; los arts. 102 a 109 recogen las modificaciones de la normativa de la Unión Europea, ya sea Reglamento o Directiva, introducidas por la Ley de IA, y que a los efectos del presente trabajo, se debe mencionar el art. 108, que versa sobre la modificación del Reglamento (UE) 2018/1139, estudiado en el apartado anterior; y el art. 112, sobre evaluación y revisión, que entre otros aspectos señala que la Comisión evaluará la necesidad de modificar la lista de los sistemas de alto riesgo que figuran en el anexo III y la lista de prácticas de IA prohibidas establecida en el art. 5. Pero además, el artículo 57 se aplicaría únicamente en la medida en que los requisitos para los sistemas de IA de alto riesgo con arreglo a dicha Ley se hayan integrado en dicha legislación de armonización de la Unión, que en el caso de las aeronaves no tripuladas efectivamente ha sido así. Dicho precepto regula la necesidad de crear espacios aislados de regulación de la IA, con el fin de proporcionar un entorno controlado que fomente la innovación y facilite el desarrollo, la formación, las pruebas y la validación de sistemas innovadores de IA durante un tiempo limitado. Este espacio deberá desarrollarse antes de su comercialización o puesta en servicio con arreglo a un plan específico de entorno aislado acordado entre los proveedores o posibles proveedores y la autoridad competente. Dichos *sandboxes* pueden incluir pruebas en condiciones del mundo real supervisadas en ellos¹⁹⁰.

57. En definitiva, la incidencia de la Ley de IA en la regulación de las aeronaves no tripuladas se manifiesta en dos aspectos: 1º) La catalogación de las aeronaves no tripuladas como sistemas de IA de alto riesgo; 2º) En lo que respecta a los sistemas de IA que sean componentes de seguridad en el sentido de la Ley de Inteligencia Artificial, se tendrá en cuenta lo establecido en el capítulo III, sección 2 de la Ley de IA, que trata los requisitos que tienen que cumplir de los sistemas de IA de alto riesgo, entre los que se encuentra la realización de un sistema de gestión de riesgos, tal y como ya se ha mencionado, y cuya consecuencia directa ha sido la modificación del Reglamento (UE) 2018/1139 en este sentido.

No obstante, los drones podrían ser objeto de una aplicación más amplia de la Ley de IA, si como consecuencia de las actividades desarrolladas con los drones se encontraran en cualquiera de las ocho circunstancias consideradas de alto riesgo en el anexo III y que podrían ser: cuando los drones son utilizados para realizar tareas de identificación biométrica a distancia en tiempo real para el control de aforos en grandes eventos; o cuando son utilizados en el contexto de la gestión de la migración, el asilo o el control de fronteras, con el fin de detectar, reconocer o identificar a personas físicas.

¹⁸⁸ Art. 49 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/49/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁸⁹ Art. 2.2 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/2/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁹⁰ Art. 57.5 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/57/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

58. Por lo tanto, una de las conclusiones fundamentales de la Ley de IA en relación a los drones es que son considerados sistemas de IA de alto riesgo, con independencia de su nivel de automatización. La Ley no señala en el art. 3 que recoge las definiciones que es un sistema de IA de alto riesgo. Lo que sí que contempla es una definición del sistema de IA como un sistema basado en máquinas que está diseñado para funcionar con diversos niveles de autonomía¹⁹¹; así que un sistema de IA es también aquél en el que el grado de autonomía es bajo. Además, la Ley de IA precisa qué es riesgo, pero no define qué es “alto riesgo”, de forma que por riesgo se entiende “*la combinación de la probabilidad de que se produzca un daño y la gravedad de ese daño*”¹⁹². Por lo tanto, de una primera aproximación a la Ley de IA, a través de estas definiciones, se podría deducir que un sistema de IA de alto riesgo debe entenderse como un sistema basado en máquinas que, con independencia de su nivel de autonomía, tiene una alta probabilidad de que produzca un daño grave. Finalmente, la Ley de IA ha venido a señalar que los sistemas de IA de alto riesgo son aquellos que generan un impacto adverso en la seguridad de las personas o en sus derechos fundamentales, para después pasar a enumerar los sistemas de IA de alto riesgo¹⁹³.

Sin embargo, hasta el desarrollo de la Ley de IA, como consecuencia de la falta de definición, como señalan algunos autores, se ha tendido a simplificar en exceso la terminología, pues entendían que sólo los UAS autónomos debían ser considerados de alto riesgo por emplear sistemas de IA, de forma que debería tenerse en cuenta los distintos niveles de automatización que tienen los drones, tal y como se ha puesto de manifiesto en el apartado anterior¹⁹⁴. En este sentido, otros autores han considerado, pero en relación con los vehículos autónomos, que por sistemas de IA de alto riesgo debían entenderse los vehículos con niveles altos de automatización o los vehículos completamente autónomos¹⁹⁵.

En el hecho de que solo los aparatos totalmente automatizados o completamente autónomos debían ser considerados sistemas de IA de alto riesgo, ha influido la Propuesta de Reglamento en materia de responsabilidad civil por el uso de sistemas de inteligencia artificial realizada por el Parlamento Europeo y publicada el 20 de octubre de 2020, que también diferencia los sistemas de alto riesgo del resto¹⁹⁶. En ella se establece una distinción entre los denominados sistemas de alto riesgo, que estarían sometidos a un régimen de responsabilidad objetiva impuesto a los operadores de dicho sistema, si bien con límites indemnizatorios muy severos; y los sistemas que no son de alto riesgo, en los cuales el operador quedaría sometido a un sistema de responsabilidad cuasiobjetiva, con inversión de la carga de la prueba de la culpa, pero sin límites indemnizatorios predeterminados¹⁹⁷. En este sentido el art. 3.c) de la

¹⁹¹ Art. 3.(1) Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/3/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁹² Art. 3.(2) Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/3/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁹³ Arts. 6 y 7 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/6/> y en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/7/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

¹⁹⁴ En este sentido, *vid.* Y. BUSTOS MORENO, “La irrupción de los drones (sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS) y la responsabilidad civil. El futuro de los UAS autónomos”, en J. ATAZ LÓPEZ/ J.-A. COBACHO GÓMEZ (coord.), *Cuestiones clásicas y actuales del Derecho de daños, Estudios en Homenaje al Profesor Dr. Roca Guillaumon*, Tomo I, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2021, pp. 892-893.

¹⁹⁵ C. NÚÑEZ ZORRILLA, “La nueva directiva europea sobre responsabilidad civil por productos defectuosos y su aplicación a los vehículos totalmente automatizados o autónomos”, *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, n.º. 796, 2023, pp. 806 y 810; G. IZQUIERDO GRAU, “La responsabilidad del productor de vehículos autónomos en el marco de la (futura) legislación en materia de responsabilidad por daños causados por productos defectuosos”, *Revista de Derecho Civil*, vol. X, núm. 2 (junio 2023), p. 151.

¹⁹⁶ Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial, recogida en la Resolución del Parlamento Europeo, de 20 de octubre de 2020, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial (2020/2014(INL)) (DO núm. C 404, 6 octubre 2021), pp. 107-128.

¹⁹⁷ Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la responsabilidad civil por el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial, recogida en la Resolución del Parlamento Europeo, de 20 de octubre de 2020, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un régimen de responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial (2020/2014(INL)) (DO núm. C 404, 6 octubre 2021), pp. 107-128. En adelante, será denominada Propuesta de Reglamento sobre responsabilidad en materia de IA. *Vid.* M.-P. ÁLVAREZ OLALLA, “Propuesta de Reglamento en materia de responsabilidad civil por el uso de inteligencia artificial, del Parlamento Europeo, de 20 de octubre de 2020”, *Revista CESCO De Derecho De Consumo*, n.º 38, 2021 pp. 1-10.

Propuesta de Reglamento sobre responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial sí que define el “alto riesgo” haciendo referencia al potencial dañino de un sistema de inteligencia artificial que funciona de forma autónoma de causar daños a una o varias personas de forma aleatoria excediendo de lo que cabe razonablemente esperar. Parece, por lo tanto, que por sistemas de IA de alto riesgo se está haciendo referencia únicamente a los vehículos o UAS con niveles altos de automatización o completamente autónomos, aunque en la definición se hace alusión al grado de autonomía¹⁹⁸. Si bien esta Propuesta de Reglamento no va a ser de aplicación por el momento, pues existe una propuesta de Directiva posterior sobre la misma materia, como ya se ha señalado anteriormente. Aunque esta Propuesta de Reglamento sigue la misma distinción que realiza la Ley de IA entre sistemas de alto riesgo del resto, que es donde pone énfasis la regulación de la Ley de IA, si bien esta última también recoge una sección más pequeña destinada a los sistemas de IA de riesgo limitado; sin embargo, como se ha podido comprobar no contemplan el mismo concepto de lo que debe entenderse por sistema de IA de alto riesgo¹⁹⁹.

59. En este sentido, la Ley de IA sigue un enfoque basado en el riesgo. Aunque la Propuesta de Reglamento sobre responsabilidad en materia de IA sigue también este enfoque, la Ley de IA estima que un sistema de IA es de alto riesgo cuando produce daños en la seguridad de las personas o en sus derechos fundamentales, con independencia del nivel de automatización del sistema de IA. El Reglamento sobre responsabilidad en materia de IA, por su parte, considera que debe haber un riesgo mayor cuanto mayor es el nivel de automatización, por lo que, en el caso de las aplicaciones relacionadas con la IA en el sector del transporte que tienen un perfil de alto riesgo específico, es necesario que se siga un enfoque basado en el riesgo en función del nivel de automatización y de autoaprendizaje del sistema. Por lo que, dicho enfoque no debe basarse en la determinación previa de ciertos sectores, por ejemplo el del transporte, como sectores en los que se utiliza IA de alto riesgo, sino en evaluaciones de campos específicos que sean neutras desde el punto de vista tecnológico²⁰⁰. Sin embargo, esta Propuesta de Reglamento sobre responsabilidad en materia de IA, no va a tener un recorrido mayor que el que ya ha tenido, porque la Ley de IA no recoge el mismo concepto de sistema de IA de alto riesgo, por ejemplo, en el sector del transporte, por las razones que se pasan a detallar y porque se ha elaborado una Propuesta de Directiva sobre responsabilidad en materia de IA que sí que está alineada con la Ley de IA y que se explicará de forma breve posteriormente.

Así pues, en el ámbito del transporte aéreo, es conocido por todos que las autoridades de aviación civil se han mostrado reticentes a permitir que los UAS compartan el mismo espacio aéreo que el tráfico comercial. Las reticencias de las autoridades de aviación civil se deben a dos motivos principales: los límites del marco legal actual y las preocupaciones por la seguridad. Por lo tanto, la tecnología más avanzada sugiere que el riesgo del uso de UAS sigue siendo inaceptable, porque tales sistemas deben considerarse como “actividad ultra-peligrosa”, de manera muy similar a como se concebía la aviación tradicional en la década de 1930²⁰¹. De esta situación se desprende que el marco jurídico actual que se aplica al uso civil de los drones depende de normas de responsabilidad estricta, más que de responsabilidad basada en la culpa, ya que las reglas de responsabilidad objetiva tradicionalmente representan la técnica adecuada para reducir este tipo de actividades de riesgo²⁰². A la luz de la Convención de Roma

¹⁹⁸ Art. 3.c) Propuesta de Reglamento sobre responsabilidad en materia de IA: “*«alto riesgo»: potencial significativo en un sistema de IA que funciona de forma autónoma para causar daños o perjuicios a una o más personas de manera aleatoria y que excede lo que cabe esperar razonablemente; la magnitud del potencial depende de la relación entre la gravedad del posible daño o perjuicio, el grado de autonomía de la toma de decisiones, la probabilidad de que el riesgo se materialice y el modo y el contexto en que se utiliza el sistema de IA*”.

¹⁹⁹ M. MARTÍN CASALS, “Las propuestas de la Unión Europea para regular la responsabilidad civil por los daños causados por sistemas de inteligencia artificial”, *Indret*, 3, 2023, p. 71.

²⁰⁰ Sugerencia 5 Opinión de la comisión de transportes y turismo (15.7.2020) para la Comisión de Asuntos Jurídicos con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre el régimen de responsabilidad civil en materia de inteligencia artificial (2020/2014(INL)), disponible en línea en https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0178_ES.html#_section5 (consultado el 25 de mayo de 2024).

²⁰¹ Vid. G.-C. RAPP, “Unmanned Aerial Exposure: Civil Liability Concerns Arising from Domestic Law Enforcement Employment of Unmanned Aerial Systems”, *North Dakota Law Review*, vol. 85, nº 3, art. 2, 2009, p. 628.

²⁰² Y. BUSTOS MORENO, “La irrupción de los drones (sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS) y la responsabilidad civil. El

del 7 de octubre 1952 sobre daños causados a terceros en la superficie por aeronaves extranjeras, por ejemplo, dicha responsabilidad objetiva puede atribuirse a los operadores de UAS²⁰³.

Pues bien, precisamente porque se trata de actividades de alto riesgo es posible que las normas de responsabilidad objetiva existentes en los Estados miembros ya se apliquen a las tecnologías digitales emergentes, como la IA. Tal y como se manifiesta en los regímenes de responsabilidad para vehículos motorizados que en la mayoría de los países ya se aplica a los automóviles autónomos o a las aeronaves, entre las que se encuentran los drones²⁰⁴. Sin embargo, la situación entre los distintos países europeos todavía varía mucho. Algunas jurisdicciones tienen más o menos cláusulas generales generosas, o al menos presentan una analogía con los regímenes legales existentes, mientras que otras suelen prescindir del requisito de culpa sólo en muy pocas situaciones, estrictamente definidas, pero a menudo se amplía la noción de culpa. La responsabilidad estricta normalmente sólo se aplica en casos de daño físico a personas o propiedad, pero no por pura pérdida económica. Incluso en el mismo país, se puede comprobar la existencia de diferencias notables entre los distintos regímenes de responsabilidad objetiva, como lo pone de manifiesto la diversa gama de defensas a disposición de la persona responsable, o por la elección del legislador a favor o en contra de los topes indemnizatorios²⁰⁵.

Así pues, detrás de que un sistema de IA sea considerado de alto riesgo, está el hecho de que sea posible recurrir a un sistema de responsabilidad objetiva por parte del sujeto perjudicado, de conformidad con la normativa vigente, tanto internacional como de producción interna. Por lo tanto, sólo si se alcanza el umbral de riesgo relevante para una tecnología digital emergente, como es el caso de la IA, sería apropiado someter el funcionamiento de esta tecnología a un régimen de responsabilidad estricta, que debería compartir las mismas características que otros pasivos sin culpa para riesgos comparables. También, debería resolver la cuestión de qué pérdidas son recuperables y en qué medida, incluso si deberían introducirse límites máximos y si el daño moral es recuperable. Esta última cuestión sí que es resuelta por la Ley de IA, pues el resarcimiento del daño emocional o moral son el núcleo de la razón de ser de muchas de las prohibiciones y deberes establecidos por la Ley de IA²⁰⁶; pero no resuelve ninguna cuestión en relación al tipo de responsabilidad, que queda sometida a la normativa vigente en cada Estado en materia de responsabilidad civil y a la Propuesta de Directiva sobre responsabilidad en materia de IA, si bien esta última de momento sigue siendo eso, una propuesta²⁰⁷.

En este sentido, la introducción de la responsabilidad objetiva debería ofrecer a las víctimas un acceso más fácil a la indemnización, sin excluir, una reclamación paralela de responsabilidad por culpa si se cumplen sus requisitos. Además, mientras que la responsabilidad estricta normalmente canalizará

futuro de los UAS autónomos”, en J. ATAZ LÓPEZ/ J.-A. COBACHO GÓMEZ (coord.), *Cuestiones clásicas y actuales del Derecho de daños, Estudios en Homenaje al Profesor Dr. Roca Guillamón*, Tomo I, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2021, p. 906.

²⁰³ Instrumento de Ratificación del Convenio sobre daños causados a terceros en la superficie por aeronaves extranjeras, firmado en Roma el 7 de octubre de 1952, BOE núm. 117, 17 mayo 1961. Este instrumento es de aplicación también a los casos en que son los drones quienes producen daños a terceros en la superficie y está en vigor para España, pero no para Francia, ni Alemania. *Vid.* “Roadmap for the integration of civil Remotely-Piloted Aircraft Systems into the European Aviation System”, *Informe final del Grupo Director del RPAS europeo, Anexo 3 - A study on the societal impact of the integration of civil RPAS into the European Aviation System*, junio 2013, p. 5, disponible en línea en <https://info.publicintelligence.net/EU-RPA-Roadmap-4.pdf> (consultado el 1 de mayo del 2024).

²⁰⁴ La responsabilidad estricta puede no ser apropiada para robots meramente estacionarios (como robots quirúrgicos o industriales), incluso si están impulsados por IA, que se emplean exclusivamente en un entorno confinado, con un rango reducido de personas expuestas al riesgo y que además están protegidas por un régimen diferente, incluido el contractual (como los pacientes protegidos por responsabilidad contractual o el personal de fábrica cubierto por planes de compensación laboral). Así, por ejemplo, en relación con los drones que operan en la categoría abierta, es decir, sobre un número reducido de personas, el riesgo también es limitado, por lo que no estaría justificada la responsabilidad objetiva.

²⁰⁵ Informe “Liability for Artificial Intelligence and other emerging technologies”, *Report from the Expert Group on Liability and New Technologies – New Technologies Formation*, Comisión Europea, 2019, p. 39, disponible en línea en file:///C:/Users/user/Downloads/ds0319853enn_8F2D16AC-B321-5D09-5D00CF00D6CC39C5_63199.pdf (consultado el 30 de abril del 2024).

²⁰⁶ M. MARTÍN CASALS, “Las propuestas de la Unión Europea para regular la responsabilidad civil por los daños causados por sistemas de inteligencia artificial”, *Indret*, 3, 2023, p. 68.

²⁰⁷ *Vid.*, en relación a la Directiva sobre responsabilidad en materia de IA, M. MARTÍN CASALS, “Las propuestas de la Unión Europea para regular la responsabilidad civil por los daños causados por sistemas de inteligencia artificial”, *Indret*, 3, 2023, pp. 67-74

la responsabilidad hacia la persona responsable, por ejemplo, el operador de la tecnología, esta persona conservará el derecho de recurrir a otros que contribuyen al riesgo, como pudiera ser el productor²⁰⁸. Efectivamente, es posible demandar al fabricante por productos defectuosos, en virtud de la Directiva sobre responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos, si bien existe una Propuesta para modificar esta directiva teniendo en cuenta entre otras cuestiones los productos que incorporan sistemas de IA, pero que de momento tampoco está en vigor²⁰⁹.

60. Por lo tanto, todos los daños producidos por los drones sobre los bienes y personas que se encuentren en la superficie estarán sometidos al Convenio de Roma de 1952, siempre que deriven de desprendimientos de partes del dron o por el impacto con otra aeronave en vuelo que sea extranjera —es decir, que esté registrada en otro Estado—, que bien puede ser otro dron o una aeronave tripulada²¹⁰. Este Convenio es de aplicación en España, mientras que de los Estados miembros de la Unión Europea no es de aplicación ni en Francia, ni en Alemania²¹¹. Es un convenio que para los países que esté en vigor es de aplicación *erga omnes*, pues no admite ningún tipo de reservas, tal y como se establece en su art. 39²¹². Los arts. 1.1 y 11 de dicho Convenio establecen la responsabilidad objetiva y limitada del operador de la aeronave, en nuestro caso dron, frente a terceros respecto al *quantum indemnizatorio*²¹³. Por supuesto que estos límites indemnizatorios son los previstos para la aviación tripulada, con lo cual no ha sido adaptado a los drones, de forma que sería interesante que se produjese una modificación, donde además del peso del dron —que es lo que se tiene en cuenta actualmente—, se tuviese en cuenta la categoría operacional del dron²¹⁴.

²⁰⁸ Informe “Liability for Artificial Intelligence and other emerging technologies”, *Report from the Expert Group on Liability and New Technologies – New Technologies Formation*, Comisión Europea, 2019, pp. 39-41, disponible en línea en file:///C:/Users/user/Downloads/ds0319853enn_8F2D16AC-B321-5D09-5D00CF00D6CC39C5_63199.pdf (consultado el 30 de abril del 2024).

²⁰⁹ Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985, DO núm. L 210, 7 agosto 1985, pp. 29-33, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros en materia de responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos. *Vid.*, en relación a la aplicación de la nueva Propuesta de Directiva sobre responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos a los vehículos automatizados o vehículos autónomos, C. NÚÑEZ ZORRILLA, “La nueva directiva europea sobre responsabilidad civil por productos defectuosos y su aplicación a los vehículos totalmente automatizados o autónomos”, *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, n.º 796, 2023, pp. 801-851; G. IZQUIERDO GRAU, “La responsabilidad del productor de vehículos autónomos en el marco de la (futura) legislación en materia de responsabilidad por daños causados por productos defectuosos”, *Revista de Derecho Civil*, vol. X, n.º 2 (junio 2023), pp. 117-161; M. MARTÍN CASALS, “Las propuestas de la Unión Europea para regular la responsabilidad civil por los daños causados por sistemas de inteligencia artificial”, *Indret*, 3, 2023, pp. 75-94.

²¹⁰ Instrumento de Ratificación del Convenio sobre daños causados a terceros en la superficie por aeronaves extranjeras, firmado en Roma el 7 de octubre de 1952, BOE núm. 117, 17 mayo 1961.

²¹¹ *Vid.* “Roadmap for the integration of civil Remotely-Piloted Aircraft Systems into the European Aviation System”, *Informe final del Grupo Director del RPAS europeo, Anexo 3 - A study on the societal impact of the integration of civil RPAS into the European Aviation System*, junio 2013, p. 5, disponible en línea en <https://info.publicintelligence.net/EU-RPA-Roadmap-4.pdf> (consultado el 1 de mayo del 2024).

²¹² En relación a la aplicación equivocada de los límites indemnizatorios del Convenio de Roma de 1952, como consecuencia de una comprensión errónea de su ámbito de aplicación, *vid.* Y. BUSTOS MORENO, “La irrupción de los drones (sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS) y la responsabilidad civil. El futuro de los UAS autónomos”, en J. ATAZ LÓPEZ/ J.-A. COBACHO GÓMEZ (coord.), *Cuestiones clásicas y actuales del Derecho de daños, Estudios en Homenaje al Profesor Dr. Roca Guillamón*, Tomo I, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2021, p. 910.

²¹³ Debe destacarse que para los daños causados a terceros en superficie por aeronaves extranjeras se conservan los escasos límites indemnizatorios previstos en el art. 11 del Convenio de Roma de 1952. Sin embargo, cuando se trate de aeronaves nacionales la indemnización será muy superior, así, por ejemplo, la Ley de Navegación Aérea española (Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea, BOE núm. 176, 23 julio 1960) sí que ha actualizado dichos límites indemnizatorios con el fin de aproximarlos a los niveles de los países de nuestro entorno. *Vid.* N. ÁLVAREZ LATA/ Y. BUSTOS MORENO, “Responsabilidad civil en el ámbito el transporte y la navegación aérea”, en L.-F. REGLERO CAMPOS / J.-M. BUSTO LAGO (COORD.), *Tratado de responsabilidad civil*, Tomo II, 5ª edición, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2014, p. 1074; Y. BUSTOS MORENO, “La irrupción de los drones (sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS) y la responsabilidad civil. El futuro de los UAS autónomos”, en J. ATAZ LÓPEZ/ J.-A. COBACHO GÓMEZ (coord.), *Cuestiones clásicas y actuales del Derecho de daños, Estudios en Homenaje al Profesor Dr. Roca Guillamón*, Tomo I, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2021, pp. 910-911.

²¹⁴ Para un análisis en profundidad sobre esta cuestión, *vid.* Y. BUSTOS MORENO, “La irrupción de los drones (sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS) y la responsabilidad civil. El futuro de los UAS autónomos”, en J. ATAZ LÓPEZ/ J.-A. COBACHO GÓMEZ (coord.), *Cuestiones clásicas y actuales del Derecho de daños, Estudios en Homenaje al Profesor Dr. Roca Guillamón*, Tomo I, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2021, pp. 909-916.

Ahora bien, cuando el daño producido por un dron extranjero no se deba al desprendimiento de una pieza del dron, sino como consecuencia del líquido irrogado por la fumigación de un terreno agrícola, estaríamos fuera del ámbito de aplicación del Convenio de Roma de 1952. En cuyo caso, si los tribunales que conocen del asunto son los tribunales de un Estado miembro, salvo que se trate de Dinamarca, aplicarán el Reglamento Roma II, que determina la ley aplicable en materia de responsabilidad extracontractual²¹⁵. En virtud del art. 4.1 de dicho Reglamento, que contempla la regla general, la ley aplicable será la del Estado en el que se ha producido el daño. Por lo que, si ese daño se ha producido en España, sería de aplicación la Ley de Navegación Aérea española, que también contempla en su art. 120 la responsabilidad objetiva y limitada del operador del dron²¹⁶.

En cualquier caso, la aplicación de la responsabilidad estricta es el criterio mayoritario en relación con el transporte aéreo en otros países europeos, como ya se ha señalado anteriormente, con independencia del nivel de automatización del dron, en la medida en que es una actividad potencialmente peligrosa²¹⁷. En este sentido, sólo algunos países han desarrollado una regulación específica en materia de responsabilidad por daños producidos por los drones, que entienden tienen algún grado de automatización, siendo este el caso de Grecia o Portugal dentro de la Unión Europea o de Australia, donde el uso de los drones para una gran variedad de actividades está muy extendido desde hace mucho tiempo. Así, en Grecia existe un reglamento administrativo sobre sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) que prevé la responsabilidad estricta respecto de los daños causados por pilotos remotos u operadores durante la ejecución de los vuelos, donde el operador puede ser el propietario, arrendatario u ocupante (persona en posesión o control) de la aeronave. Por su parte, en Portugal, el Decreto Ley n.º 58/2018 exige un seguro de responsabilidad civil obligatorio para drones con un peso superior a 900 gramos y el régimen de responsabilidad civil por daños está sujeto a responsabilidad objetiva que será atribuida al operador, con independencia de su culpabilidad, salvo que el operador pueda demostrar que el accidente se ha producido por culpa del perjudicado²¹⁸.

Pues bien, el problema en materia de responsabilidad se plantea en relación con los drones altamente automatizados o drones autónomos cuando no sea posible la aplicación de un sistema de responsabilidad objetiva, sino un sistema de responsabilidad basado en la culpa. En este sentido, tanto el Convenio de Roma de 1952 (art. 12.1), como la Ley de Navegación Aérea española (art. 121), señalan que el operador del dron o aquellas personas sobre las que ejerce un control, como el piloto remoto o los observadores, mientras operaban en el ejercicio de sus funciones, responderán ilimitadamente en caso de que hubieran operado de forma dolosa o por medio de culpa grave²¹⁹. Así que, si se acredita una mayor cuantificación de los daños, el demandado deberá indemnizar a la parte demandante, si esta justifica una cuantificación de los daños mayor que el máximo previsto conforme al criterio de imputación objetivo²²⁰.

²¹⁵ Reglamento (CE) n.º. 864/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de julio de 2007, DOUE núm. L 199, 31 julio 2007, pp. 40-49, relativo a la ley aplicable a las obligaciones extracontractuales. En relación al ámbito de aplicación del Convenio de Roma de 1952, *vid.* A.-L. CALVO CARAVACA/ J. CARRASCOSA GONZÁLEZ, "Obligaciones extracontractuales", en A.-L. CALVO CARAVACA/ J. CARRASCOSA GONZÁLEZ (dirs.), *Tratado de Derecho internacional privado*, Tomo III, Tirant lo Blanch, Valencia, 2020, pp. 3767-3768.

²¹⁶ Art. 120 Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea, BOE núm. 176, 23 julio 1960.

²¹⁷ Y. BUSTOS MORENO, "La irrupción de los drones (sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS) y la responsabilidad civil. El futuro de los UAS autónomos", en J. ATAZ LÓPEZ/ J.-A. COBACHO GÓMEZ (coord.), *Cuestiones clásicas y actuales del Derecho de daños, Estudios en Homenaje al Profesor Dr. Roca Guillamón*, Tomo I, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2021, pp. 906-907.

²¹⁸ T. EVAS, "Civil liability regime for artificial intelligence", *Study EPRS (European Parliamentary Research Service)*, septiembre 2020, p. 47, disponible en línea en [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/654178/EPRS_STU\(2020\)654178_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/654178/EPRS_STU(2020)654178_EN.pdf) (consultado el 1 de mayo de 2024).

²¹⁹ Tampoco se aplicarán los límites indemnizatorios en caso de utilización de las aeronaves sin el consentimiento del operador, es decir, en caso de interferencia ilícita o como medio para cometer un atentado terrorista, para colisionar con otra aeronave, para hacer el mayor daño posible. Además, el art. 12.1 de la Convención de Roma de 1952 añade que los dependientes deberán haber actuado no sólo en el ejercicio de sus funciones, sino también dentro de los límites de sus atribuciones.

²²⁰ Y. BUSTOS MORENO, "La irrupción de los drones (sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS) y la responsabilidad civil. El futuro de los UAS autónomos", en J. ATAZ LÓPEZ/ J.-A. COBACHO GÓMEZ (coord.), *Cuestiones clásicas y actuales del Derecho de daños, Estudios en Homenaje al Profesor Dr. Roca Guillamón*, Tomo I, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2021, p. 916.

Así pues, las acciones de indemnización por accidentes aéreos se pueden presentar en virtud del art. 121 de la Ley de Navegación Aérea española, junto con los arts. 1902 y 1903 CC²²¹. El régimen común es más favorable y menos restrictivo para la víctima, porque el grado de culpa exigible para la víctima es menor, leve. Además, se amplía el círculo de posibles sujetos responsables, pues la Ley de Navegación Aérea sólo permite demandar por responsabilidad civil al operador y a sus dependientes.

Pero el elemento más beneficioso para la víctima al recurrir al 1902 CC se debe a la teoría del riesgo como criterio de imputación. Se trataría de una responsabilidad cuasi objetiva, en virtud de la cual se exigirá al operador (y piloto a distancia) una elevación proporcionada de la diligencia, en función del riesgo asumido. El riesgo no es un concepto unitario, sino graduable y tiene importancia para la ponderación del nivel de diligencia requerido, que es justamente lo que prevé la normativa específica sobre drones, al dividir las actividades que pueden realizar los drones en función del riesgo asumido, en tres categorías operacionales: abierta, específica y certificada. Así que la diligencia exigible irá en aumento, según la categoría en la que esté operando el dron. Por lo que, si se produce un suceso dañoso, el incumplimiento de las obligaciones a realizar en cada una de las categorías, como por ejemplo volar un dron por encima de los 120 m, que es el límite establecido en la categoría abierta, podría ser indicativo de la falta de diligencia, salvo que dicha circunstancia no tenga relevancia causal en el daño final producido²²².

Por otro lado, ante accidentes en los que participan drones con más razón que cuando es la aviación tripulada la que está involucrada, se plantea un problema en relación con la prueba de la culpa, de forma que el demandado debería facilitar la carga de probar que hizo todo lo que le era exigible para prevenir el daño. En estos casos, como el operador o el piloto del dron no va a bordo de la aeronave, éste normalmente va a sobrevivir al accidente y puede aportar mucha más información, que cuando en el accidente participa una aeronave tripulada y no hay supervivientes, salvo por los datos que hayan quedado grabados en la caja negra del avión. En cualquier caso, el dañado debería poder beneficiarse de los principios de “*disponibilidad y facilidad probatoria*” mediante la inversión de la carga de la prueba de conformidad con la ley española (art. 217.7 LEC)²²³.

En cualquier caso, con independencia de a quien corresponda la carga de la prueba, nos encontramos ante un problema importante, que se agrava si el dron es completamente autónomo o altamente automatizado, también por tener que demostrar la relación de causalidad, en aquellos ordenamientos que así se exija. Es cierto que los drones, por su perfil de riesgo específico, en los Estados miembros, a menudo, están regidos por un sistema de responsabilidad objetiva. Sin embargo, los detalles de dicha responsabilidad varían sustancialmente entre estos Estados, empezando por la gama de drones cubiertos y siguiendo por los límites indemnizatorios; y en otros se sigue un régimen culpabilístico, donde el problema se plantea en relación con la carga de la prueba y la relación de causalidad²²⁴.

61. Por ello, entendiendo que los sistemas de IA completamente autónomos no se han desarrollado, es decir, teniendo en cuenta el estado actual de la técnica en materia de IA, la Propuesta de Directiva sobre responsabilidad en materia de IA ha surgido con el objetivo de cubrir las demandas nacionales

²²¹ Esta solución es la ofrecida, con base en el art. 5.2 de la Ley de Navegación Aérea española, por el Tribunal Supremo desde las Sentencias de 3 mayo 1968 (RJ 2738) y de 10 junio 1988 (RJ 4868). *Vid.* Y. BUSTOS MORENO, “La irrupción de los drones (sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS) y la responsabilidad civil. El futuro de los UAS autónomos”, en J. ATAZ LÓPEZ/ J.-A. COBACHO GÓMEZ (coord.), *Cuestiones clásicas y actuales del Derecho de daños, Estudios en Homenaje al Profesor Dr. Roca Guillamón*, Tomo I, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2021, pp. 917.

²²² Todo ello, sin perjuicio de las elevadas sanciones administrativas que la AESA podría imponer, por incumplimiento de la normativa sobre navegación aérea, de hasta 225.000 euros, cuando se trata de usos lúdicos o recreativos y de hasta 4.500.000 euros, si se trata de usos profesionales. *Vid.* art. 55 Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea, BOE núm. 162, 8 julio 2003.

²²³ Para un análisis en profundidad de la aplicación del segundo nivel de responsabilidad, de acuerdo con la legislación española, *vid.* Y. BUSTOS MORENO, “La irrupción de los drones (sistemas de aeronaves no tripuladas, UAS) y la responsabilidad civil. El futuro de los UAS autónomos”, en J. ATAZ LÓPEZ/ J.-A. COBACHO GÓMEZ (coord.), *Cuestiones clásicas y actuales del Derecho de daños, Estudios en Homenaje al Profesor Dr. Roca Guillamón*, Tomo I, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2021, pp. 916-922.

²²⁴ E. KARNER/ B. KOCH/ M. GEISTFELD, *Comparative law study on civil liability for artificial intelligence*, European Commission, Directorate-General for Justice and Consumers Publications Office of the European Union, 2021, pp. 92-95, disponible en línea en <https://data.europa.eu/doi/10.2838/77360> (consultado el 20 de abril de 2024).

de responsabilidad fundamentadas principalmente en la culpa de cualquier persona con el fin de indemnizar por cualquier tipo de daño y a cualquier tipo de víctima²²⁵.

Los algoritmos basados en el aprendizaje automático de la máquina pueden ser difíciles, si no imposibles, de comprender, lo que se conoce como “efecto caja negra”. Además de la complejidad expuesta anteriormente, debido al efecto caja negra de algunas IA, puede resultar difícil obtener una indemnización por los daños causados por aplicaciones de IA autónomas. Para comprender el algoritmo y los datos utilizados por la IA hacen falta una capacidad analítica y unos conocimientos técnicos que pueden ser excesivamente costosos para las víctimas. Es más, sin la cooperación de la parte aparentemente responsable puede resultar imposible acceder al algoritmo y a los datos. Como consecuencia, es posible que, en la práctica, las víctimas no puedan presentar una demanda viable de responsabilidad civil.

Esta Propuesta de Directiva está pensada, en realidad, para las demás aplicaciones de IA, que no tengan un perfil de riesgo específico, como sí sucede con las aeronaves, incluidos los drones, que justifican un sistema de responsabilidad objetiva. Así, en su Informe, la Comisión reflexionó sobre si procedía adaptar la carga de la prueba relativa a la causalidad y la culpa. A este respecto, una de las cuestiones señaladas por el informe de la formación sobre nuevas tecnologías del grupo de expertos sobre responsabilidad y nuevas tecnologías era la situación en la que la parte presuntamente responsable civilmente no ha registrado los datos pertinentes para valorar la responsabilidad civil o no está dispuesto a compartirlas con la víctima²²⁶.

Los elementos de prueba, cuya carga normalmente recae sobre el demandante, pero que podrían asignarse al demandado son: a) incumplimiento de un deber de diligencia por parte del demandado –el productor, en lo que respecta al diseño, fabricación, monitorización, etc., y el usuario en cuanto a la elección de la tecnología y el funcionamiento o monitorización–; b) intención o negligencia del demandado; c) calidades deficientes de la tecnología; d) y funcionamiento incorrecto de la tecnología. No obstante, en diversos ordenamientos jurídicos se reconocen diversos factores que justifican la modificación de la carga de prueba a favor del demandante: a) alta probabilidad de falla; b) capacidad práctica de las partes para probar la culpa; violación de obligación legal por parte del demandado; c) particular peligrosidad de la actividad del demandado que derivó en daños; d) y naturaleza y alcance del daño²²⁷.

Las características de las tecnologías digitales emergentes, entre las que se encuentra la Inteligencia Artificial, como la opacidad, la apertura, la autonomía y la predictibilidad limitada, a menudo, puede derivar en dificultades o costos irrazonables para el demandante, que tiene que probar los hechos para conseguir el establecimiento de la culpa. Al mismo tiempo, la prueba de hechos relevantes podrá ser mucho más fácil para el demandado (productor u operador de la tecnología). Esta asimetría justificaría la inversión de la carga de la prueba. Si bien, en muchos casos los tribunales pueden lograr resultados similares con diversas disposiciones procesales, de forma que la introducción de una norma clara garantizaría la deseada convergencia y previsibilidad en la aplicación de la ley²²⁸.

Por ello, los criterios establecidos en Propuesta de Directiva sobre responsabilidad en materia de IA, en relación a la carga de la prueba son vinculantes para todos los Estados miembros, sin perjuicio de que estos puedan adoptar o mantener disposiciones nacionales más favorables para los demandantes, siempre que sean compatibles con el derecho de la Unión. Se deben destacar de manera resumida estos aspectos:

²²⁵ Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la adaptación de las normas de responsabilidad civil extracontractual a la inteligencia artificial (Directiva sobre responsabilidad en materia de IA), COM (2022) 496 final, 28 septiembre 2022, pp. 1-37.

²²⁶ Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo “Informe sobre las repercusiones en materia de seguridad y responsabilidad civil de la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la robótica”, COM/2020/64 final, 19 febrero 2020, disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0064> (consultado el 30 de abril de 2024).

²²⁷ Informe “Liability for Artificial Intelligence and other emerging technologies”, *Report from the Expert Group on Liability and New Technologies – New Technologies Formation*, Comisión Europea, 2019, p. 54, disponible en línea en file:///C:/Users/user/Downloads/ds0319853enn_8F2D16AC-B321-5D09-5D00CF00D6CC39C5_63199.pdf (consultado el 30 de abril del 2024).

²²⁸ Informe “Liability for Artificial Intelligence and other emerging technologies”, *Report from the Expert Group on Liability and New Technologies – New Technologies Formation*, Comisión Europea, 2019, p. 55, disponible en línea en file:///C:/Users/user/Downloads/ds0319853enn_8F2D16AC-B321-5D09-5D00CF00D6CC39C5_63199.pdf (consultado el 30 de abril del 2024).

- En materia de exhibición de pruebas concede a los demandantes potenciales el derecho a solicitar que un órgano jurisdiccional pueda ordenar la exhibición de pruebas relativas a sistemas de IA de alto riesgo –siguiendo la misma terminología de la Ley de Inteligencia Artificial– de los que se sospeche que han causado daños, a los proveedores (fabricantes), a las personas sujetas a las obligaciones de los proveedores y a los usuarios demandados, antes de presentar una demanda por daños y perjuicios²²⁹.
- En la Directiva se tiene en cuenta el hecho de que, en ocasiones, pueda resultar muy dificultoso la obtención de pruebas que demuestren el nexo causal. El gran número de personas que suele participar en el diseño, desarrollo, la introducción generalizada y el funcionamiento de sistemas de IA, hace difícil que los perjudicados puedan identificar a la persona potencialmente responsable del daño causado, y puedan reunir los elementos que se requieren para poder probar la culpa con el fin de interponer una demanda. En estos casos se contempla una presunción de causalidad *iuris tantum*, entre la culpa y el resultado lesivo producido por la IA, que será aplicada por el órgano jurisdiccional siempre que concurren las condiciones del art. 4 de la Directiva. Si la víctima puede demostrar que alguien ha incurrido en culpa por no cumplir una determinada obligación pertinente en relación con el daño y que es razonablemente probable que exista un nexo causal con el rendimiento de la IA, el órgano jurisdiccional puede presumir que ese incumplimiento ha provocado el daño²³⁰.

62. Por último, se debe destacar que la catalogación de todos los drones como sistemas de IA de alto riesgo tampoco coincide con la clasificación que se realiza por parte de la normativa específica en materia de drones.

Mientras que la Ley de IA considera a todos los drones como sistemas de IA de alto riesgo, el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 sobre las operaciones de vuelo de las aeronaves no tripuladas establece tres categorías en función del riesgo que entrañe la operación: categoría abierta, de riesgo bajo; categoría específica, de riesgo medio; y categoría certificada, de riesgo alto. Si bien, como se ha comentado antes, estas categorías pueden ser relevantes en cuanto al nivel de diligencia exigida, de forma que la diligencia exigible irá en aumento si la categoría de la operación a realizar por el dron implica un mayor riesgo.

En este sentido, como se ha comentado antes, la normativa específica sobre drones señala que las operaciones completamente autónomas, orientadas a llevar paquetería, tendrán que desarrollarse en la categoría específica, que es considerada de riesgo medio²³¹; mientras que los taxis aéreos, para llevar personas estarían, lógicamente, en la categoría certificada, esto es de riesgo alto. Por último, considerar como sistema de IA de alto riesgo a un dron que opera en la categoría abierta, en la cual se llevan a cabo operaciones alejadas de concentraciones de personas y de manera excepcional por encima de algunas personas, no tiene mucho sentido, teniendo en cuenta además que no se van a poder realizar operaciones autónomas en esta categoría.

C) Responsabilidades a lo largo de la cadena de valor de la IA

63. La normativa de la Unión en materia de seguridad de los productos tiene en cuenta la complejidad de las cadenas de valor e impone obligaciones a una serie de agentes económicos en consonancia con el principio de “responsabilidad compartida”.

²²⁹ Art. 3 Directiva sobre responsabilidad en materia de IA.

²³⁰ No obstante, el aligeramiento de la carga de probar la causalidad no es apropiado en virtud de la Directiva cuando el demandado no sea un profesional, sino un usuario particular o persona que utiliza el sistema de IA para sus actividades privadas, siempre que se produzca una de estas circunstancias: haber alterado el sistema de modo que afecte a su seguridad o, pudiendo atender a las condiciones de funcionamiento del sistema, no se hayan tenido en cuenta (art. 4.6 Directiva sobre responsabilidad en materia de IA).

²³¹ En relación con las *operaciones autónomas* el operador del UAS deberá garantizar que durante todas las fases de la operación del UAS se asignen adecuadamente las responsabilidades y tareas, dado que en estas operaciones no es posible designar un piloto remoto. *Vid.* UAS.SPEC.050 (Operaciones de UAS en la categoría específica) Parte B del Anexo Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947.

Si bien la responsabilidad del productor respecto de la seguridad del producto final sido adecuada para las hasta ahora para las cadenas de valor complejas actuales, contar con disposiciones explícitas que pidan específicamente la cooperación entre los agentes económicos de la cadena de suministro y los usuarios puede aportar seguridad jurídica quizás hasta en cadenas de valor más complejas. En particular, cada agente de la cadena de valor que influya en la seguridad del producto (por ejemplo, los productores de programas informáticos) y los usuarios (al modificar el producto) asumirían su responsabilidad y proporcionarían al siguiente agente de la cadena la información y las medidas necesarias²³².

64. Precisamente, en relación a este asunto, al art. 25 contempla un precepto destinado a las responsabilidades a lo largo de la cadena de valor de la IA. En este sentido, cualquier distribuidor, importador, implantador u otro tercero será considerado proveedor de un sistema de IA de alto riesgo cuando pongan su nombre o marca comercial en un sistema de IA de alto riesgo ya comercializado; cuando realicen una modificación sustancial de un sistema de IA de alto riesgo ya comercializado; o cuando modifiquen la finalidad prevista de un sistema de IA de alto riesgo que no haya sido clasificado como de alto riesgo y que ya haya sido comercializado. Con lo cual, este segundo o siguientes proveedores de un sistema de IA de alto riesgo se convertirán en responsables del mismo y deberán cumplir las obligaciones establecidas en la normativa de IA²³³.

Por lo tanto, el proveedor que inicialmente comercializó o puso en servicio el sistema de IA dejará de ser considerado proveedor de ese sistema de IA específico. Además, este proveedor inicial cooperará estrechamente con los nuevos proveedores y pondrá a su disposición la información necesaria y facilitará el acceso técnico y demás asistencia que sean necesarios para el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Ley de IA²³⁴.

Todo lo anterior se entiende sin perjuicio de la necesidad de respetar y proteger los derechos de propiedad intelectual, la información comercial confidencial y los secretos comerciales de conformidad con el Derecho de la Unión y nacional²³⁵.

65. En relación con los drones el art. 25 de la Ley de IA tiene especial importancia, pues es necesario que queden definidas las responsabilidades a lo largo de la cadena de valor del dron, ya que este puede ser transferido o incluso modificado, de forma que, tal y como se ha podido comprobar a lo largo del presente estudio, el operador del dron en cada momento de la vida de uso del dron será el responsable, salvo que pueda transferir dicha responsabilidad al fabricante del dron que incorpore el software, o sólo al fabricante del software; o incluso al piloto de dron, si bien no suele ser habitual. En cualquier caso, la transmisión de la responsabilidad al piloto del dron no es posible en los casos de los drones autónomos o altamente automatizados, pues el dron estaría operando sin la intervención del piloto.

D) Multas

66. Por lo que respecta a las multas en caso de incumplimiento de la Ley de IA, de conformidad con el Considerando (168) de dicha ley: “*Se debe poder exigir el cumplimiento del presente Reglamento mediante la imposición de sanciones y otras medidas de ejecución (...) El Supervisor Europeo de*

²³² Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo “Informe sobre las repercusiones en materia de seguridad y responsabilidad civil de la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la robótica”, COM/2020/64 final, 19 febrero 2020, disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0064> (consultado el 30 de abril de 2024).

²³³ Art. 25.1 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/25/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

²³⁴ Art. 25.2 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/25/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

²³⁵ Art. 25.5 Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/article/25/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

*Protección de Datos debe estar facultado para imponer multas a las instituciones, los órganos y los organismos de la Unión incluidos en el ámbito de aplicación del presente Reglamento*²³⁶.

Por su parte, el art. 99.3 de la Ley de IA establece que el incumplimiento de la prohibición de las prácticas de IA a que se refiere el art. 5 estará sujeto a multas administrativas de hasta 35.000.000 de euros; pero si el infractor es una empresa, la multa será de hasta el 7% de su volumen de negocios mundial correspondiente al ejercicio financiero anterior, si esta cuantía fuese superior.

Por último, el art. 99.4 de la Ley de IA señala que el incumplimiento por parte de un sistema de IA de cualquiera de las disposiciones que figuran en relación con los operadores o los organismos notificados, distintas de las mencionadas en el art. 5, estará sujeto a multas administrativas de hasta 15.000.000 EUR; pero si el infractor es una empresa, de hasta el 3% de su volumen de negocios mundial correspondiente al ejercicio financiero anterior, si esta cuantía fuese superior. Aunque todas las disposiciones señaladas son relevantes en relación a los drones, como el cumplimiento de las obligaciones de los prestadores o de los distribuidores, establecidos respectivamente por los arts. 16 y 24 de la Ley de IA, son de especial relevancia las obligaciones a cumplir de los importadores de acuerdo con el art. 24 de la Ley de IA, si se tiene en cuenta que se importan gran cantidad de drones de Estados Unidos y de China, de hecho, uno de los mayores fabricantes de drones es chino, DJI.

IV. Conclusiones

67. De la normativa específica en materia de drones, se deben destacar los dos reglamentos de desarrollo del Reglamento (UE) 216/2008 en materia de navegación civil aérea.

El Reglamento Delegado (UE) 2019/945, sobre diseño, fabricación y comercialización de aeronaves no tripuladas, establece los requisitos de diseño para UAS pequeños, de hasta 25 kg, que se han implementado mediante el uso de la conocida como marca CE (“Conforme Europa”) para productos comercializados en Europa.

Por su parte, el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 establece las normas que deben cumplir las aeronaves no tripuladas para poder operar en condiciones de seguridad; más concretamente, deben respetar los requisitos relacionados con la aeronavegabilidad, las organizaciones, las personas que participan en la utilización de UAS (*Unmanned Aircraft System*) y las operaciones de las aeronaves no tripuladas. Se debe destacar del mismo, las categorías operacionales en las que además del peso del dron, se tiene en cuenta el riesgo de la operación, de forma que se desglosan en tres: categoría abierta, de riesgo bajo; categoría específica, de riesgo medio; y categoría certificada, de riesgo alto.

68. Actualmente, en relación con los usos profesionales de los drones, se debe señalar la importancia de una de las tecnologías disruptivas y transversales, la Inteligencia Artificial. El crecimiento de la capacidad de computación está agilizando la aplicación de las técnicas de Inteligencia Artificial, procesando e interpretando grandes volúmenes de información y extrayendo conclusiones y datos de gran relevancia en un menor tiempo.

No obstante, el nivel de automatización de los drones varía en función de los usos de los mismos y los drones con nivel 5 de automatización, es decir completamente autónomos, todavía no pueden operar en Europa, aunque en Estados Unidos existen mayores avances en este sentido. Así pues, los drones con niveles 0, 1, 2 y 3 de automatización suponen el grueso de los drones, sobre todo los que poseen nivel 1 de automatización; mientras que en el nivel 4 de automatización, que implica alta automatización, operan un bajo porcentaje de drones.

Sin embargo, es en el nivel 5 de automatización, donde el dron es completamente autónomo, cuando se podrán lograr los dos objetivos clave en la industria de los drones, que son la movilidad aérea urbana y los grandes drones de reparto de carga.

²³⁶ Considerando (168) Ley de Inteligencia Artificial, disponible en línea en <https://artificialintelligenceact.eu/es/recital/168/> (consultado el 25 de mayo de 2024).

69. Dado que la mayoría de los drones tienen cierto nivel de automatización es importante conocer cuál va a ser la incidencia de la Ley de Inteligencia Artificial en los drones completamente autónomos o altamente automatizados. Pues bien, la Ley de IA establece una serie de requisitos preventivos que, junto con otras normas de seguridad, propone una serie de reglas destinadas a reducir los riesgos para la seguridad, así como para proteger los derechos fundamentales.

En resumen, la incidencia de la Ley de IA en la regulación de las aeronaves no tripuladas se refleja en dos aspectos: 1º) La catalogación de las aeronaves no tripuladas como sistemas de IA de alto riesgo, con independencia del nivel de automatización del dron; 2º) En lo que respecta a los sistemas de IA que sean componentes de seguridad en el sentido de la Ley de Inteligencia Artificial, se tendrá en cuenta lo establecido en el capítulo III, sección 2 de la Ley de IA, que trata los requisitos que tienen que cumplir de los sistemas de IA de alto riesgo, entre los que se encuentra la realización de un sistema de gestión de riesgos, tal y como ya se ha mencionado, y cuya consecuencia directa ha sido la modificación del Reglamento (UE) 2018/1139 en este sentido.

Sin embargo, los drones podrían ser objeto de una aplicación más amplia de la Ley de IA, si como consecuencia de las actividades desarrolladas con los drones se encontraran en cualquiera de las ocho circunstancias consideradas de alto riesgo en el anexo III y que podrían ser: cuando los drones son utilizados para realizar tareas de identificación biométrica a distancia en tiempo real para el control de aforos en grandes eventos; o cuando son utilizados en el contexto de la gestión de la migración, el asilo o el control de fronteras, con el fin de detectar, reconocer o identificar a personas físicas.

70. Por lo que respecta a los drones, como ya se ha adelantado, la Ley de IA clasifica a todos los drones como sistemas de IA de alto riesgo, no realizando ninguna distinción entre los distintos niveles de automatización de los drones. Por lo tanto, la Ley de IA sigue un enfoque basado en el riesgo, aunque recoge una definición de lo que debe entenderse por IA de alto riesgo no directamente relacionada con el nivel de automatización, sino que un sistema de IA de alto riesgo es aquel que produce daños en la seguridad de las personas o en sus derechos fundamentales

No obstante, la Propuesta de Reglamento en materia de responsabilidad civil por el uso de sistemas de inteligencia artificial realizada por el Parlamento Europeo del 2020 había venido realizando una interpretación de los sistemas de IA de alto riesgo diferente, de forma que solo los aparatos totalmente automatizados o completamente autónomos debían ser considerados sistemas de IA de alto riesgo y, estar sometidos, por tanto, a un sistema de responsabilidad objetiva. Sin embargo, esta Propuesta de Reglamento sobre responsabilidad en materia de IA, no va a tener un recorrido mayor que el que ya ha tenido, porque se ha elaborado una Propuesta de Directiva sobre responsabilidad en materia de IA que sí que está alineada con la Ley de IA.

Así pues, en el ámbito del transporte aéreo, al igual que sucedió en su momento con las aeronaves, la tecnología más avanzada sugiere que el riesgo del uso de UAS sigue siendo inaceptable, porque tales sistemas deben considerarse como “actividad ultra-peligrosa”. Por lo tanto, el marco jurídico actual que se aplica al uso civil de los drones depende de normas de responsabilidad estricta, más que de responsabilidad basada en la culpa, ya que las reglas de responsabilidad objetiva tradicionalmente representan la técnica adecuada para reducir este tipo de actividades de riesgo. A la luz de la Convención de Roma del 7 de octubre 1952 sobre daños causados a terceros en la superficie por aeronaves extranjeras, o la Ley de Navegación Aérea española dicha responsabilidad objetiva puede atribuirse a los operadores de UAS.

Ahora bien, tanto el Convenio de Roma de 1952 (art. 12.1), como la Ley de Navegación Aérea española (art. 121), señalan que el operador del dron o aquellas personas sobre las que ejerce un control, como el piloto remoto o los observadores, mientras operaban en el ejercicio de sus funciones, responderán ilimitadamente en caso de que hubieran operado de forma dolosa o por medio de culpa grave²³⁷. Así que, si se acredita una mayor cuantificación de los daños, el demandado deberá indemnizar a la parte

²³⁷ Tampoco se aplicarán los límites indemnizatorios en caso de utilización de las aeronaves sin el consentimiento del operador, es decir, en caso de interferencia ilícita o como medio para cometer un atentado terrorista, para colisionar con otra aeronave, para hacer el mayor daño posible. Además, el art. 12.1 de la Convención de Roma de 1952 añade que los dependientes deberán haber actuado no sólo en el ejercicio de sus funciones, sino también dentro de los límites de sus atribuciones.

demandante, si esta justifica una cuantificación de los daños mayor que el máximo previsto conforme al criterio de imputación objetivo. Si bien esta normativa es de aplicación a todos los drones, porque son aeronaves, cuando se cumpla el ámbito de aplicación de alguna de ellas, con independencia del nivel de automatización del dron.

Por lo tanto, el problema en materia de responsabilidad se plantea en relación con los drones altamente automatizados o drones autónomos cuando no sea posible la aplicación de un sistema de responsabilidad objetiva, sino un sistema de responsabilidad basado en la culpa.

71. Pero además se deben dar soluciones a las demás aplicaciones de IA, que no tengan un perfil de riesgo específico, como sí sucede con las aeronaves, incluidos los drones, que justifican un sistema de responsabilidad objetiva. En esas situaciones para el resarcimiento de los daños causados por los sistemas de IA deberá acudir a las reglas generales de responsabilidad civil de cada uno de los Estados Miembros, dando lugar a soluciones muy dispares, no solo por la diversidad de regulaciones sustantivas sino también por las dificultades que plantea la prueba de algunos de los presupuestos de la responsabilidad civil. En este sentido, el carácter opaco de tales sistemas, es decir, la dificultad de comprender y explicar cómo han tomado sus decisiones, por las propias características de la tecnología que utilizan, también complica de modo especial la prueba, no solo de la culpa, sino también de la relación de causalidad.

Por ello, se ha desarrollado la Propuesta de Directiva sobre responsabilidad en materia de IA, para facilitar la carga de la prueba a los demandantes, cuyas disposiciones son vinculantes para todos los Estados miembros, sin perjuicio de que estos puedan adoptar o mantener disposiciones nacionales más favorables para los demandantes, siempre que sean compatibles con el derecho de la Unión.

72. Por último, debe mencionarse uno de los principios éticos, en mi opinión fundamental, pero que sólo es uno de todos los principios que deben respetarse en relación con los bienes que incorporen sistemas de IA, que fueron desarrollados en los primeros estudios que se hicieron en relación a los problemas que podía suscitar la Inteligencia Artificial y que son la base de la actual Ley de Inteligencia Artificial:

“12. Pone de relieve el principio de transparencia, que consiste en que siempre ha de ser posible justificar cualquier decisión que se haya adoptado con ayuda de la inteligencia artificial y que pueda tener un impacto significativo sobre la vida de una o varias personas; considera que siempre debe ser posible reducir los cálculos del sistema de inteligencia artificial a una forma comprensible para los humanos; estima que los robots avanzados deberían estar equipados con una «caja negra» que registre los datos de todas las operaciones efectuadas por la máquina, incluidos, en su caso, los pasos lógicos que han conducido a la formulación de sus decisiones”²³⁸.

No se debe olvidar a este respecto, las multas en caso de incumplimiento de la Ley de IA, de conformidad con el Considerando (168) de dicha ley. Debe destacarse el art. 99.4 de la Ley de IA que señala que el incumplimiento por parte de un sistema de IA de cualquiera de las disposiciones que figuran en relación con los operadores o los organismos notificados, distintas de las prácticas prohibidas por la Ley de IA, estará sujeto a multas administrativas de hasta 15.000.000 EUR; pero si el infractor es una empresa, de hasta el 3% de su volumen de negocios mundial correspondiente al ejercicio financiero anterior, si esta cuantía fuese superior.

²³⁸ Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)), DO núm. C 252, 18 julio 2018, pp. 239-257.