

## DRONES RECREATIVOS

### Normativa aplicable, responsabilidad civil y protección de datos\*

*Marina Castells i Marquès*

Doctora en Derecho e Investigadora  
Universidad Autónoma de Barcelona

---

TITLE: *Recreational drones: Legal framework, civil liability and data protection*

RESUMEN: Los dos grandes retos que los drones recreativos plantean en la actualidad, como consecuencia de su reciente proliferación entre los aficionados, son asegurar la seguridad del vuelo y prevenir vulneraciones de los derechos fundamentales. Tras el examen del Real Decreto 1036/2017 de 15 de diciembre –desde una perspectiva de Derecho comparado con respecto a Canadá y Estados Unidos de América– y sobre la base de un análisis de la responsabilidad civil del propietario y del fabricante por los daños causados, se concluye que el marco legal actual resulta insuficiente para evitar futuros incumplimientos de la normativa reguladora de la protección de datos. Es necesaria una mayor tarea de información entre los nuevos usuarios de esta tecnología, así como de una mayor implicación del legislador y de los fabricantes.

ABSTRACT: *The two great challenges raised by recreational drones presently, as a consequence of their recent proliferation among hobbyists, are ensuring flight safety and preventing violations of fundamental human rights. Following the review of the recently passed Royal Decree 1036/2017 of 15 December – from a comparative perspective with respect to Canada and United States of America– and on the basis of a thorough analysis of civil liability of the owner and the manufacturer for harm caused, it is concluded that the current legal framework is inadequate to avert violations of data protection regulation. A greater effort to provide information among the new users of this technology is required, as well as further involvement of the legislator and manufacturers.*

PALABRAS CLAVE: Vehículo aéreo no tripulado, uso recreativo, marco legal, responsabilidad civil, protección de datos personales.

KEY WORDS: *unmanned aerial vehicle, recreational use, legal framework, civil liability, personal data protection.*

SUMARIO: 1. INTRODUCCIÓN. 2. ALGUNAS PRECISIONES SOBRE SUS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS. 3. RÉGIMEN JURÍDICO APLICABLE. 3.1. *Marco normativo*. 3.2. *Régimen específico en función del uso*: 3.2.1. Aeronaves de juguete. 3.2.1. Aeromodelos. 4. ANÁLISIS DE LA REGULACIÓN CONTENIDA EN EL REAL DECRETO 1036/2017, DE 15 DE DICIEMBRE: 4.1. *Breve aproximación desde una perspectiva comparada*. 4.2. *Condiciones de uso del espacio aéreo*: 4.2.1. Obligación de identificación. 4.2.2. Limitaciones en el vuelo. 5. RESPONSABILIDAD CIVIL POR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR IMPACTO Y/O CAÍDA: 5.1. *Piloto y/o propietario*. 5.2. *Fabricante*: 5.2.1. Defectos de fabricación. 5.2.2. Defectos de diseño. 5.2.3. Defectos de información. 6. VULNERACIÓN DE DERECHOS FUNDAMENTALES: 6.1. *Derecho a la intimidad o del derecho a la propia imagen*. 6.2. *Derecho a la protección de datos de carácter personal*: 6.2.1. Consentimiento del titular de los datos personales. 6.2.2. Principio de minimización de datos. 7. CONCLUSIONES. BIBLIOGRAFÍA.

---

\* Parte de este estudio fue llevado a cabo durante una estancia de investigación en el *Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht* en Hamburgo (Alemania).

## 1. INTRODUCCIÓN

A raíz de la simplificación de los modelos de drones, lo que permite su pilotaje sin necesidad de recibir formación alguna, y de la reducción de los costes de adquisición (pudiéndose adquirir uno a partir de 15€), el número de personas que disponen de uno y lo pilotan se ha incrementado de manera exponencial en los últimos años. De ahí que cada vez resulten más frecuentes las situaciones que entrañan un riesgo potencial de causar daños. Así, por ejemplo, en agosto de 2018, un dron –cuyo propietario fue posteriormente identificado y denunciado– filmó los espectáculos pirotécnicos nocturnos que se celebraban en Elche, sobrevolando temerariamente sobre los espectadores y la carga pirotécnica, a pesar de la prohibición de hacerlo en todo el término municipal debido a la proximidad a un aeródromo<sup>1</sup>. Cabe resaltar que este desafortunado incidente no representa un hecho aislado, sino que pueden encontrarse muchos más en la prensa escrita.

Antes de nada, es preciso indicar que el término dron (cuyo origen procede de la palabra inglesa «*drone*» que significa zángano y que ha sido introducido en el diccionario de la lengua española editado y elaborado por la Real Academia Española) es empleado para referirse a todo vehículo aéreo no tripulado («*Unmanned Aerial Vehicle*»). De acuerdo con el Real Decreto 601/2016, de 2 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Circulación Aérea Operativa (en adelante, RCAO), bajo este concepto cabe entender «todo vehículo aéreo propulsado que no lleva personal como operador a bordo», resultando únicamente incluidos aquellos controlables en los tres ejes. Es decir, que cualquier maniobra puede ser descrita como una composición de giros en torno a tres líneas imaginarias: una para la dirección proa-popa, otra del ala derecha al ala izquierda y otra de arriba abajo<sup>2</sup>. Además, para ostentar dicha consideración se precisa que: sea capaz de mantenerse en vuelo por medios aerodinámicos, sea pilotado de forma remota (o incluya un programa de vuelo automático), sea reutilizable y no esté clasificado como un blanco aéreo, un arma guiada o un dispositivo similar de un solo uso diseñado para el lanzamiento de armas (Capítulo I, Libro Primero RCAO). A pesar de que un dron sea un vehículo aéreo no tripulado, debe ser igualmente considerado como una aeronave. Así, lo especifica el artículo 11 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea (en adelante,

<sup>1</sup> En este sentido, encontramos: <https://www.diarioinformacion.com/elche/2018/09/05/denuncian-seguridad-aerea-dueno-dron/2059518.html> [Consulta: octubre 2018].

<sup>2</sup> GUERRERO LEBRÓN, María Jesús, CUERNO REJADO, Cristina y MÁRQUEZ LOBILLO, Patricia, «Aeronaves no tripuladas: Estado de la legislación para realizar su integración en el espacio aéreo no segregado», *Revista de derecho del transporte: Terrestre, marítimo, aéreo y multimodal*, (2013), núm. 12, p. 65.

LNA), tras la modificación introducida por la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia (en adelante, LAMU), al establecer que lo es «[c]ualquier máquina pilotada por control remoto que pueda sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra» (art. 11 letra b LNA). Ello supone que estos artefactos se encuentran sujetos a la legislación aeronáutica civil, aunque solamente cuando operen dentro del espacio aéreo. De hacerlo en recintos cerrados (p. ej. un domicilio particular, un garaje, un pabellón deportivo o una nave industrial), corresponde al titular del mismo decidir si autoriza el vuelo en su interior y en qué condiciones.

Desde el punto de vista jurídico, la clasificación más básica que debe realizarse es entre «aeronaves civiles» y «aeronaves de Estado» (Convenio sobre Aviación Civil Internacional, celebrado en Chicago en 1944), en cuanto determina el régimen normativo que resulta de aplicación. Conforme con el artículo 14 LNA, las «aeronaves de Estado» son las aeronaves militares que tengan como misión la defensa nacional o estén mandadas por un militar comisionado (párr. 1) y las aeronaves no militares destinadas exclusivamente a servicios no comerciales (párr. 2). Es decir, que sean destinadas con carácter permanente a la prestación de servicios públicos, con independencia de quien sea su propietario<sup>3</sup>. Por el contrario, bajo el concepto de «aeronaves civiles», a las que la LNA opta por denominar como privadas, se incluyen todas aquellas que no tengan la consideración de aeronaves de Estado (art. 15 LNA). Por eso resultan englobadas una gran variedad de aeronaves de naturaleza muy distinta. En el caso de drones, empleados con fines recreativos, nos encontraremos siempre ante una aeronave civil.

La razón de centrar dicho estudio en el vuelo recreativo obedece a que, si bien es actualmente el más extenso en cuanto al número de drones, ha sido una figura escasamente examinada. Y, de hecho, en las limitadas ocasiones en que se ha abordado su estudio, como consecuencia de que los drones para fines profesionales son los únicos que han sido propiamente regulados por parte del legislador español, ha quedado relegado a un mero apéndice. Ello resulta insólito, ya que es precisamente el que despierta más desconfianza en la ciudadanía, a diferencia de aquellos destinados a usos con beneficios sociales, ya sea de protección civil (p. ej. guardacostas, gestión del tráfico) o de seguridad (p. ej. vigilancia de acontecimientos públicos o de zonas de protección de la pesca). Así, en un estudio sociológico, elaborado en Europa, se

<sup>3</sup> SECCIÓN DE DERECHO AERONÁUTICO DEL INSTITUTO FRANCISCO DE VICTORIA, *Comentarios a la Ley española de navegación aérea de 21 de julio de 1960*, Ministerio del Aire: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1962, pp. 20-21.

observó que los participantes estaban preocupados por su utilización con fines delictivos (p. ej. por parte de terroristas, ladrones, perversos o pedófilos) y por un incremento de las intromisiones en la vida privada. También que, por ser un regalo frecuente a los niños, tuviera lugar un mal uso, accidental o deliberado<sup>4</sup>.

Tras una breve exposición de las características técnicas, se procederá a exponer su régimen jurídico, distinguiendo entre los distintos usos concretos a los que puede destinarse. A continuación, se examinarán aquellos aspectos relacionados con la responsabilidad civil extracontractual, tomando en consideración los daños que pueden causarse con su uso. Bajo dicha denominación, encontramos aquellos ocasionados por impacto y/o caída del dron o de alguno de sus componentes, así como aquellos que tienen lugar por violación del derecho a la intimidad o del derecho a la propia imagen, o bien, por vulneración del derecho a la protección de datos.

## 2. ALGUNAS PRECISIONES SOBRE SUS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

En función del grado de autonomía, podemos diferenciar entre drones que son dirigidos por control remoto por un operador («aeronaves pilotadas por control remoto») y los que pueden lidiar con situaciones inesperadas, a través de un conjunto de reglas preprogramadas que les permiten tomar decisiones («aeronaves autónomas»). Ahora bien, estas últimas no pueden volar actualmente en el espacio aéreo situado sobre el territorio español y su mar territorial, en la medida que no tienen cabida en el concepto de aeronave de la LNA, ya que –como se expuso previamente– queda restringido a aquellos vehículos aéreos no tripulados que sean pilotados por control remoto. Del mismo modo que tampoco están integrados (ni tampoco lo estarán en un futuro próximo) en el sistema de aviación civil internacional<sup>5</sup>.

Es, por esta razón, que los drones con fines recreativos (provistos de manera habitual con una cámara para tomar fotos o grabar vídeos) van a tener que ser necesariamente dirigidos por un piloto desde estaciones de control en tierra, cuya complejidad variará en función del modelo. La estación de control se integra por un *elemento emisor/receptor de señal*, a través del cual se envía al dron la información necesaria

<sup>4</sup> BOUCHER, Philip, ««You wouldn't have your granny using them»: drawing boundaries between acceptable and unacceptable applications of civil drones», *Science and Engineering Ethics*, vol. 22 (2016), núm. 5, pp. 1391-1418

<sup>5</sup> En este sentido, se ha pronunciado la Organización de Aviación Civil Internacional en su Circular sobre sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) (Cir 328, AN/190, publicado en 2011), al declarar que «sólo las aeronaves pilotadas a distancia (RPA), podrán integrarse al sistema de aviación civil internacional en el futuro previsible» (párr. 2.2) y que «[e]s posible que los Estados puedan admitir UA que no estén pilotadas a distancia mediante el uso de disposiciones especiales o en un espacio aéreo segregado; no obstante, esta admisión no es equivalente a la integración» (párr. 2.3).

para el control del vuelo y la operación del resto de equipos que lleva instalados, a la vez que se reciben los datos procedentes de los sensores, los cuales permiten obtener los datos de telemetría: mediciones de altura y altitud, velocidad, rumbo, actitud y posición (generalmente a través de un equipo GPS). En algunos casos, además, se utiliza la transmisión de vídeo como un medio adicional de posicionamiento y control. Ello se corresponde con la modalidad de vuelo denominada «*First Person View*» (FPV), en la cual una cámara –instalada en el dron en el sentido del vuelo– transmite la imagen a una pantalla o a las gafas FPV, pudiendo así el piloto ver en tiempo real por dónde vuela el dron. También dispone de *mandos de vuelos*, los cuales permiten pilotar el aparato, a través de una serie de palancas y elementos de control. Y, por medio de un dispositivo tecnológico, es posible la *visualización y gestión* de los datos telemétricos<sup>6</sup>.

La comunicación entre la unidad de control en tierra y el dron se lleva a cabo, a través de emisiones de ondas de radio, si bien igualmente puede ser con conexión Wi-Fi o Bluetooth (en cuyo caso pueden ser pilotados desde un Smartphone o Tablet). En función de la potencia de emisión, la distancia de control puede alcanzar hasta los 500 metros (pero jamás puede superar los 120 metros de altura). Es necesario señalar que el alcance de la recepción puede reducirse en caso de obstáculo entre el emisor y el receptor, motivo por el que deben permanecer dentro del alcance visual del piloto.

En función del grado de automatización, podemos distinguir entre los drones pilotados con sistema manual y aquellos provistos con un sistema semiautomático (igual que en las aeronaves pilotadas). Estos últimos (que se corresponden con los de gama más alta) pueden ejecutar tareas preprogramadas que persiguen proporcionar una mayor seguridad en el vuelo, aunque siempre bajo la monitorización de una persona capaz de tomar el mando en caso de producirse un hecho imprevisible. Así, conviene destacar: despegue y aterrizaje automático; estabilización del vuelo por medio de sensores y algoritmos; función de retorno al punto de despegue a través de un servicio de piloto automático (especialmente en caso de pérdida de la señal); plan de vuelo con puntos de ruta que son introducidos desde la estación de control (permitiendo que el piloto se centre en el manejo del resto de equipos que lleva instalados).

### 3. RÉGIMEN JURÍDICO APLICABLE

<sup>6</sup> VERGARA MERINO, Raquel, *et al.*, *Piloto de dron (RPAs)*, Ediciones Paraninfo, Madrid, 2015, pp. 3-38.

### 3.1. Marco normativo

Como los drones ostentan la consideración de aeronaves, se encuentran sometidos a la reglamentación aeronáutica, aunque con algunas notorias exclusiones. Así, la LNA excluye de su ámbito de aplicación a las aeronaves pilotadas por control remoto, utilizadas exclusivamente con fines recreativos o deportivos (art. 150.2 LNA). Del mismo modo que lo hace el Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto (en adelante, RDACR), el cual tiene por objeto establecer el marco jurídico definitivo a estas aeronaves (art. 2.2 letra c párrafo 2º RDACR)<sup>7</sup>. Es, por este motivo, que pueden ser consideradas como «aeronaves no tripuladas especiales»<sup>8</sup>.

Entre la normativa que sí resulta de aplicación a los pilotos de drones, como usuarios del espacio aéreo, destaca la Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea (en adelante, LSA), la cual tiene por objeto «preservar la seguridad, el orden y la fluidez del tráfico y del transporte aéreo» (art. 1 LSA). También el Reglamento de Ejecución (UE) núm. 923/2012 de la Comisión, de 26 de septiembre de 2012, por el que se establecen el reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea (en adelante, Reglamento del aire), así como el Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y se modifica el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea. Todas estas disposiciones legales tienen por objeto establecer un marco normativo general sobre las condiciones para la utilización del espacio aéreo.

Por aplicación de la LSA, los pilotos de drones (quienes se encuentran sometidos a dicha normativa por mandato del artículo 32.2 LSA, por tratarse de personas físicas que pueden potencialmente causar daños con sus acciones u omisiones) deben abstenerse de realizar cualquier acto que pueda «inducir a confusión o error, interferir o poner en riesgo la seguridad o regularidad de las operaciones aeronáuticas» (art. 42 bis LSA). En

<sup>7</sup> En esta misma línea, encontramos la LAMU, por medio de la cual se estableció con carácter temporal el régimen jurídico aplicable a las aeronaves pilotadas por control remoto (art. 50 LAMU). Es preciso tener en cuenta que las aeronaves pilotadas por control remoto con una masa operativa superior a 150 kg se encuentran sujetas a la normativa de la Unión Europea, concretamente al Reglamento (CE) nº 216/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de febrero de 2008, sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil y por el que se crea una Agencia Europea de Seguridad Aérea, y se deroga la Directiva 91/670/CEE del Consejo, el Reglamento (CE) nº 1592/2002 y la Directiva 2004/36/CE.

<sup>8</sup> FANEKO OTERO, David, «El régimen jurídico-público aplicable a las aeronaves no tripuladas», en ALBA FERNÁNDEZ, Manuel y FORTES MARTÍN, Antonio (Dir.), *Público y privado en el Derecho Aeronáutico. Retos presentes y futuros*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2017, pp. 51-52.

desarrollo de dicho artículo, y a pesar de excluirlos de su ámbito de aplicación, el RDACR sí ha impuesto un conjunto de obligaciones a los usuarios de drones. Dicha opción legislativa se fundamenta, de acuerdo con la exposición de motivos, en la necesidad de «evitar que interfieran y pongan en riesgo la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas». Ante la ausencia de regulación previa al RDACR (la cual entró en vigor el 30 de diciembre de 2017) y las elevadas multas que pueden imponerse a los operadores (que oscilan entre los 60 y los 225.000€, art. 55.1 LSA), la Agencia Estatal para la Seguridad Aérea (AESA) publicó en 2015 unas normas de seguridad, específicas para los drones de uso recreativo. La necesidad de dicha regulación por parte de los Estados miembros había sido ya enfatizada en la exposición de motivos del Reglamento (CE) nº 216/2008, afirmando que «deben adoptarse medidas proporcionadas para incrementar el nivel general de seguridad de la aviación recreativa», especialmente en relación con los aparatos de diseño simple con una masa máxima de despegue reducida, cuyo rendimiento va en aumento y se fabrican de manera industrial.

### 3.2. Régimen específico en función del uso

Llegado a este punto, cabe resaltar que el marco normativo de los drones, destinados a fines recreativos, no es uniforme y puede experimentar variaciones, en función del uso concreto al que se destine. Así, el RDACR (el cual impone a los usuarios una serie de obligaciones, a pesar de excluirlos de su ámbito de aplicación) distingue entre «actividades deportivas, recreativas, de competición y exhibición» y «actividades lúdicas propias de las aeronaves de juguete» (art. 2 letra c ap. 2). En relación con las aeronaves construidas por aficionados (destinadas a fines de educación y recreo), las obligaciones que impone el RDACR carecen de sentido, porque ya disponen de su propio régimen, el cual se encuentra contenido en la Orden de 31 de mayo de 1982, por la que se aprueba un nuevo Reglamento para la Construcción de Aeronaves por aficionados. Este es especialmente riguroso y, a diferencia de los drones recreativos, se requiere de un certificado de aeronavegabilidad restringido (art. 2), para dirigirlos hace falta estar en posesión del título de piloto privado (art. 4) y no pueden operarse sin un seguro de responsabilidad civil (art. 12).

Como se expondrá seguidamente, la división que el RDACR hace entre «actividades deportivas, recreativas, de competición y exhibición» y «actividades lúdicas propias de las aeronaves de juguete» se corresponde con la clasificación entre *aeromodelos* y *aeronaves de juguete*, la cual resulta transcendental a efectos de determinar el régimen jurídico aplicable.

#### 3.2.1. Aeronaves de juguete

De acuerdo con el Reglamento del aire, debe entenderse comprendida bajo este concepto toda «aeronave no tripulada diseñada para el juego de niños menores de 14 años o cuyo uso esté previsto para dicho fin, ya sea o no con carácter exclusivo» (art. 2, ap. 129 bis). Ello supone que deben ser diseñados con la finalidad de servir de diversión y entretenimiento de los niños. Por consiguiente, reciben la denominación de juguetes por naturaleza por parte de la doctrina<sup>9</sup>. Como puede observarse, dicha definición coincide con la de juguete, establecida en la Directiva 2009/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, sobre la seguridad de los juguetes<sup>10</sup>, pero añadiéndose que debe cumplir con los requisitos para poder ser considerada como una aeronave no tripulada. Por lo tanto, debe ser igualmente una «máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra» (art. 2, ap. 18 Reglamento del aire) y que no lleve personal como operador a bordo (Libro I del RCAO).

Por tratarse de un juguete, resulta de aplicación la regulación existente para estos. Entre ellas, destaca el Real Decreto 1205/2011, de 26 de agosto, sobre la seguridad de los juguetes, en virtud del cual se incorporaron las directrices establecidas en la Directiva 2009/48/CE. También el Real Decreto 330/2008, de 29 de febrero, por el que se adoptan medidas de control de la importación de determinados productos respecto a las normas aplicables en materia de seguridad de los productos, ya que establece un procedimiento de control reforzado para los juguetes.

### 3.2.2. Aeromodelos

En contraposición a las aeronaves juguetes, encontramos los aeromodelos. Conforme con el Reglamento del aire, bajo este concepto debe entenderse incluida toda «aeronave no tripulada, que no sea una aeronave de juguete, cuya masa operativa no supere los límites establecidos por la autoridad competente, capaz de mantener el vuelo en la atmósfera y que se emplee exclusivamente para exhibiciones o actividades de recreo» (art. 2, ap. 95 bis)<sup>11</sup>. Dicha definición es lo suficientemente amplia para incluir los drones, empleados con fines recreativos. En este sentido, hay que tener en cuenta que la Real Federación Aeronáutica Española (RFAE), concretamente su

<sup>9</sup> LÓPEZ SÁNCHEZ, Cristina, «El menor, sus juguetes y la responsabilidad civil», en MORENO MARTÍNEZ, Antonio (Coord.), *Perfiles de la responsabilidad civil en el nuevo milenio*, Dykinson, Madrid, 2000, p. 667.

<sup>10</sup> Por juguetes deben entenderse los «productos diseñados o previstos, exclusivamente o no, para ser utilizados con fines de juegos por niños menores de catorce años» (art. 2.1).

<sup>11</sup> OACI, en su «Manual sobre sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS)» (Doc 10019, AN/507, publicado en 2015), ha definido las aeronaves modelos como aquellas «que muchos Estados identifican como de uso recreativo solamente y para las cuales no se considera necesario implantar normas armonizadas mundialmente» (OACI, Manual sobre sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (párr. 1.5.2 letra d).

Comisión Técnica Nacional de Aerodelismo, los ha regulado dentro de la práctica federada del aerodelismo. Así, en el Anexo V de la Reglamentación para la práctica del aerodelismo, aprobada por la Asamblea de la RFAE en 2011 (en adelante, RPA), se incluye la definición de «aerodelo FPV (*First Person View* – Vista en primera persona)» y «aerodelo UAV (*Unmanned aerial vehicle* – Vehículo aéreo no tripulado)». La diferencia se encuentra en que el primero se utiliza la imagen de una cámara a bordo como referencia para orientar y controlarlo durante el vuelo.

La necesidad y relevancia de diferenciar entre un aerodelo (*model aircraft*) y una aeronave pilotada por control remoto (*remotely piloted aircraft systems*) ha sido objeto de un amplio debate, especialmente en el seno de la Agencia Europea de Seguridad Aérea. Ante la dificultad de distinguir uno de otro, como consecuencia del rápido desarrollo tecnológico de dichos dispositivos (pues son ahora de mayor envergadura, peso, potencia y velocidad)<sup>12</sup>, se ha optado por tomar en consideración su uso. De modo que un dron es asimilado a un aerodelo cuando es empleado para fines recreativos. Esta postura se fundamenta en que no se considera necesaria una regulación más exhaustiva para garantizar la seguridad en el espacio aéreo, puesto que el marco normativo actual –basado en las normas nacionales– ha resultado hasta el momento suficientemente seguro<sup>13</sup>. Así pues, dos drones con idénticas características técnicas pueden encontrarse sometidos a distintas regulaciones cuando uno de ellos es empleado exclusivamente para fines recreativos y el otro para fines profesionales.

De modo que, de todo lo expuesto anteriormente, podemos concluir que los drones recreativos se encuentran sometidos a la misma reglamentación que los aerodelos. Por consiguiente, a la regulación estatal de la práctica del aerodelismo (entre otras, la Orden ETU/1033/2017, de 25 de octubre, por la que se aprueba el cuadro nacional de atribución de frecuencias), así como a la legislación aprobada por cada Comunidad Autónoma y a las ordenanzas municipales, si las hubiese. Además, no puede olvidarse que, en función de la actividad que se desarrolle con el mismo, pueden resultar de aplicación otras normativas. Así, por ejemplo, cuando se lleve a cabo una «actividad de exhibición aérea» se deberá ajustar a lo establecido en el Real Decreto 1919/2009, de

<sup>12</sup> Cabe tener en cuenta que un dron puede tener distintas formas, dependiendo de cómo se genere su sustentación. Así, es posible distinguir entre: «*fixed-wing UAS*» (tiene la misma estructura aerodinámica que los aviones), «*rotorcraft UAS*» (emplean un sistema formado por múltiples aspas), «*tilt rotor UAS*» (es propulsado por hélices, cuyo eje de rotación es orientable, que se encuentran en los extremos de las alas fijas convencionales) y «*lighter-than-Air UAS*» (se consigue su sustentación a través de depósitos de gas) (DULO, Donna A., «Aeronautical foundations of the unmanned aircraft», en DULO, Donna A. (Ed.), *Unmanned Aircraft in the National Airspace*, ABA Publishing, Chicago, 2016, pp. 29-34).

<sup>13</sup> En este sentido, puede consultarse: EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY, *Transposition of Amendment 43 to Annex 2 to the Chicago Convention on remotely piloted aircraft systems (RPAS) into common rules of the air*, RMT.0148 (ATM.001(a)) – 3.4.2014.

11 de diciembre, por el que se regula la seguridad aeronáutica en las demostraciones aéreas civiles. O bien, cuando se desarrolle una «actividad de competición» resultará de aplicación la regulación de la misma aprobada por la Federación deportiva encargada de su organización. Del mismo modo que cuando se trate de una «actividad deportiva» será la del club donde se efectúen los vuelos.

#### 4. ANÁLISIS DE LA REGULACIÓN CONTENIDA EN EL REAL DECRETO 1036/2017, DE 15 DE DICIEMBRE

Los drones recreativos están sujetos a la legislación aeronáutica civil española, siempre que operen dentro del espacio aéreo situado sobre el territorio español y su mar territorial. Sin embargo, ante los retos que plantean dichos dispositivos tecnológicos como consecuencia de su crecimiento exponencial –derivado del fácil acceso al público en general–, el legislador español consideró necesario proceder a regular su utilización. Y, si bien es cierto que los excluye del ámbito de aplicación del RDACR, sí establece una serie de limitaciones. Estas cobran una relevancia especial en relación con los drones recreativos, ya que –al no tratarse de una actividad de exhibición aérea, de competición o deportiva– no les resulta de aplicación ninguna otra normativa.

En la exposición de este régimen jurídico, se adoptará una aproximación transversal, a partir del derecho comparado a fin de realizar una valoración más crítica del mismo. Para llevar a cabo dicho propósito, la regulación de drones con fines recreativos – contenida en dos ordenamientos jurídicos extranjeros– ha sido objeto de estudio. Concretamente, la de Estados Unidos de América (EUA) y de Canadá. Dicha elección se fundamenta en que en ambos se distingue la regulación entre aeronaves pilotadas por control remoto y aeromodelos, a diferencia de otras legislaciones. De hecho, en la gran mayoría de países de la Unión Europea, la regulación se centra en el uso profesional de dichas aeronaves, dándose solamente algunas recomendaciones muy básicas para los usos recreativos<sup>14</sup>. Además, la regulación de Canadá resulta de especial interés, debido a que se ha apreciado una reducción del 8,1% en el número de incidentes aéreos en los que un dron estaba involucrado, a pesar de su continuo crecimiento, desde la aprobación de la primera regulación en 2017<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY, *Introduction of a regulatory framework for the operation of drones: Unmanned aircraft system operations in the open and specific category*, Notice of Proposed Amendment 2017-05 (B), p. 18.

<sup>15</sup> *Interim Order nº 8 – Respecting the Use of Model Aircraft*, elaborada por el *Minister of Transport* y aprobada por *Governor in Council* (Canada Gazette Part I, Vol. 151, nº 26, publicado el 1 de julio de 2017).

#### 4.1. Breve aproximación desde una perspectiva comparada

Llegado este punto, es necesario exponer brevemente la normativa que resulta de aplicación en cada uno de los países foráneos estudiados, así como el ámbito objetivo de las mismas. En el caso de EUA, los drones –destinados a fines recreativos y cuyo peso no supere las 55 libras (25 kg), aunque pueden superar dicho límite de tener una certificación emitida por parte de una organización de aeromodelismo (mediante pruebas de diseño, construcción, inspección y vuelo)– quedan sujetos a lo dispuesto en la sección 336 de la *Modernization and Reform Act* (en adelante, MRA) de 2012<sup>16</sup>, siempre y cuando cumplan con las directrices de seguridad emitidas por las organizaciones de aeromodelismo y operen en el marco de una organización de alcance nacional (s. 336 letra a ap. 2 MRA). De tener un peso superior, deben hacerlo conforme con la Parte 107 (Título 14) del *Code of Federal Regulations*, relativa a los *Small Unmanned Aircraft Systems*. Una opción legislativa muy similar ha sido adoptada en Canadá. Así, cuando los drones (destinados a fines exclusivamente recreativos) tienen un peso entre 250 gramos y 35 kilogramos se les aplica la *Interim Order n° 9 – Respecting the Use of Model Aircraft*<sup>17</sup> (en adelante, IO). De superar dicho peso, con independencia del uso al que se destinen, pasan a ser considerados un vehículo aéreo no tripulado y quedan sometidos a la sección 602.41 de las *Canadian Aviation Regulations*, que les impone la necesidad de obtener el *Special Flight Operations Certificate*, el cual es un permiso que les otorga *Transport Canada* y que tiene por objetivo garantizar que el vuelo será seguro y no alterará el transporte aéreo<sup>18</sup>.

Como se desprende de lo anterior, a diferencia de España que solo se toma en consideración el uso al que vayan destinados, Canadá y EUA han optado por establecer unos límites máximos de peso para poder aplicar la normativa de los aeromodelos a los drones. En caso de superarlos, van a quedar sometidos al mismo régimen normativo que aquellos empleados con fines profesionales, el cual resulta mucho más estricto. Dicha opción legislativa resulta razonable, en atención a que un dron de mayor peso va asociado con mayores prestaciones y, por lo tanto, los daños causados como consecuencia de un uso imprudente o temerario van a ser superiores. Ante la ausencia de dicha limitación en España, nos podemos encontrar con drones con una masa

<sup>16</sup> FAA Modernization and Reform Act of 2012, enacted by the Senate and House of Representatives of the United States of America in Congress assembled (Public Law 112-95, de 14.2.2012).

<sup>17</sup> Publicada en el 16 de junio de 2018 en la Canada Gazette Part I, Vol. 152, n° 24. En la medida que el *Governor in Council* aprobó el 31 de mayo de 2018 dicha disposición del *Minister of Transport*, la misma continúa en vigor.

<sup>18</sup> Para un examen más exhaustivo de dicho permiso, puede consultarse: AHMAD, Tariq, «Canada», en VV.AA., *Regulation of Drones*, The Law Library of Congress, Global Legal Research Center, 2016, pp. 28-29.

operativa de hasta 150 kg (puesto que, de superarlo, quedarían sometidos al Reglamento (CE) nº 216/2008) que les resulta de aplicación una normativa muy básica.

Cabe resaltar igualmente que la definición de aeromodelo de Canadá resulta especialmente acertada. Debido a que excluye a aquellos con un peso inferior a 250 gr, lo que supone dejar fuera del ámbito de aplicación del IO a las aeronaves de juguete, caracterizadas por un menor peso (s. 3.1 IO). Y, además, especifica que no va a resultar de aplicación a los aeromodelos pilotados por miembros de la *Model Aeronautics Association of Canada* (MAAC) en los campos de vuelo, que ellos gestionan, y durante los eventos que organicen (s. 3.2 letra b IO)<sup>19</sup>. Dicha exclusión resulta comprensible, ya que las directrices de seguridad emitidas por las organizaciones de aeromodelismo son suficientes para garantizar que las operaciones de vuelo son suficientemente seguras.

#### 4.2. Condiciones de uso del espacio aéreo

A continuación, se procederá a examinar las limitaciones que el RDACR ha establecido con el fin de garantizar la seguridad del espacio aéreo y de la ciudadanía, tomando en consideración la regulación vigente en EUA (MRA) y en Canadá (IO), para los drones equipados con aeromodelos. Tal como se pondrá de manifiesto seguidamente, la regulación norteamericana es de mínimos (por medio de la remisión a las directrices de seguridad emitidas por las organizaciones de aeromodelismo), mientras que la canadiense es mucho más exhaustiva, situándose la española en un punto intermedio.

##### 4.2.1. Obligación de identificación

Los propietarios de drones están obligados a cumplir con unos determinados requisitos de identificación antes de cualquier uso «fuera del espacio acotado y autorizado para exhibiciones aéreas, vuelo recreativo o competiciones deportivas» (Disp. Adic. 1ª ap. 2 RDACR). Por una parte, en la estructura del dron debe ir fijada una placa de identificación ignífuga en la que conste la identificación de la aeronave (mediante su designación específica, incluyendo el nombre del fabricante, tipo, modelo y número de serie), así como el nombre del propietario (que coincidirá normalmente con el piloto) y los datos necesarios para ponerse en contacto con él (art. 8 RDACR)<sup>20</sup>. Una disposición

<sup>19</sup> En dicho precepto se establece la siguiente definición: «*an aircraft, including an unmanned aircraft commonly known as drone, the total weight of which does not exceed 35 kg (77.2 pounds), that is mechanically driven or launched into flight for recreational purposes and that is not designed to carry persons or other living creatures*».

<sup>20</sup> Si bien es cierto que el artículo 8 RDACR hace referencia al «nombre del operador», cabe interpretar – a mi entender – que en realidad es el del propietario. Ello se fundamenta en que el operador es el «responsable del cumplimiento de los requisitos establecidos por [este Real Decreto] para una operación segura» (art. 5 letra i RDACR) y en la disposición adicional primera RDACR se impone que son los

similar la encontramos en Canadá, en la que se establece que debe figurar el nombre, dirección y número de teléfono del propietario del dron (precisando solo que sean visibles) y que sin esta no puede iniciar ningún vuelo, ni tampoco puede dejarlo a otra persona (s. 8 IO). Por otra parte, en la estación de pilotaje remoto debe fijarse una placa en la que figure el nombre del propietario y los datos necesarios para contactar con él (Disp. Adic. 1ª ap. 2 RDACR). No resulta posible encontrar una disposición equivalente a esta en ninguna de las demás normativas estudiadas.

Dicha obligación de identificación, como se expondrá más adelante, persigue facilitar la imputación subjetiva en caso de responsabilidad civil extracontractual. Esto se explica en que se habían detectado ciertas dificultades en la práctica. Así, por ejemplo, el responsable podía negarse a revelar su identidad o simplemente permanecer en el anonimato, al poderse encontrar a una distancia de hasta 500 metros del lugar en que se había producido el hecho dañoso.

#### 4.2.2. Limitaciones en el vuelo

A los pilotos de drones se les impone la obligación de «abstenerse de realizar cualesquiera actuaciones que puedan poner en riesgo la seguridad, regularidad y continuidad de las operaciones aeronáuticas» (Disp. Adic. 2ª ap. 1 RDACR). Para asegurar que ello no suceda, el RDACR impone una serie de limitaciones en el vuelo – que se expondrán seguidamente –, cuyo incumplimiento constituiría una infracción administrativa, sancionable por la AESA, conforme a lo previsto en la LSA.

Así, deben dar prioridad a todas las demás categorías de aeronave, quedando incluidos los drones regulados por el RDACR (en EUA y en Canadá se limita a las aeronaves tripuladas, s. 336 letra a ap. 4 MRA y s. 6 IO), volar en condiciones meteorológicas de vuelo visual (sin niebla, sin lluvia y sin viento excesivo) y de día (Disp. Adic. 2ª ap. 1 letras d y f RDACR). Sin embargo, cuando el dron pese 2 kg o menos de MTOW (peso máximo al despegue) y vuele a una altura máxima de 50m sobre el terreno (Disp. Adic. 2ª ap. 2 RDACR), ninguna de las anteriores restricciones resulta de aplicación. Ello supone una novedad respecto a las directrices de la AESA, publicadas en 2015 y de obligado cumplimiento, en las que no se permitía el vuelo nocturno bajo ninguna circunstancia. Quizá no hubiera resultado desacertado obligar al empleo de dispositivos luminosos (p. ej. led) para localizarlo y saber la dirección que ha tomado. Por el contrario, la regulación de Canadá es más restrictiva, en la medida que prohíbe siempre

---

propietarios quienes tienen que cumplir con los requisitos de identificación (Disp. Adic. 1ª ap. 2 RDACR). Además, el artículo 23 LNA (aplicable a la gran mayoría de aeronaves) establece que el nombre del propietario (y no del operador) es el que debe constar en la placa de identificación.

el vuelo nocturno y con nubes (s. 5.1 letras f y g IO). También especifica que no puede pilotarse más de un aeromodelo a la vez (s. 5.2 IO).

Además, no pueden superarse los 120 metros de altura sobre el terreno<sup>21</sup> (en Canadá se limita a 91 metros [300 pies], s. 5.1 letra a IO) o sobre el obstáculo más alto en un radio de 150 metros desde la aeronave<sup>22</sup> (Disp. Adic. 2ª ap. 1 letra c RDACR) y el vuelo debe realizarse dentro del alcance visual del piloto, sin ayuda de dispositivos ópticos (excepto lentes correctoras o gafas de sol) o electrónicos (Disp. Adic. 2ª ap. 1 letra e RDACR). En caso de emplear dispositivos de visión en primera persona (FPV), la operación debe realizarse igualmente dentro del alcance visual de observadores que permanezcan en contacto permanente con el piloto (Disp. Adic. 2ª ap. 1 letra e RDACR).

Tal como se desprende de lo anterior, el legislador español solamente ha fijado un límite determinado en lo relativo a la altitud máxima, pero ninguna limitación lateral de seguridad. No obstante, por aplicación analógica de lo previsto en el RDACR para las aeronaves pilotadas por control remoto que realizan operaciones aéreas especializadas y que no disponen de un certificado de aeronavegabilidad (art. 21.1 RDACR), puede concluirse que deben permanecer a una distancia horizontal del piloto (o, en su caso, de los observadores) no mayor a 500 metros. Ello se explica porque, en el estado actual de la ciencia, de superar dicha distancia, existe un riesgo muy elevado de pérdida de señal que aumenta exponencialmente las probabilidades de causar daños. En este mismo sentido, se ha regulado en Canadá. En dicho país el dron debe permanecer a una distancia lateral máxima de 500 metros (1,640 pies) con relación a la ubicación del piloto (s. 7.2 IO) y debe respetar una distancia mínima en relación con vehículos, embarcaciones y personas no asociadas con la operación de vuelo realizada, la cual experimenta variaciones, en función del peso. En drones que pesan entre 250 gramos y 1 kilogramos es de 30 metros (100 pies), pero se amplía a 76 metros (250 pies) de superar dicho peso (s. 5 ap. 3 y 4 IO).

Los pilotos no pueden hacer volar sus drones sobre aglomeraciones de edificios en ciudades, pueblos o lugares habitados o de reuniones de personas al aire libre, excepto

<sup>21</sup> Ello resulta esencial en atención a que la altura mínima de las aeronaves tripuladas es de 150 metros. Así, en el Reglamento del aire, se establece que los vuelos de las aeronaves tripuladas no se efectuarán «a una altura menor de 150 m (500 ft) sobre tierra o agua, o 150 m (500 ft) sobre el obstáculo más alto situado dentro de un radio de 150 m (500 ft) desde la aeronave» (SERA.5005 letra f).

<sup>22</sup> Si dentro del radio de 150 metros hay una montaña con una prominencia de 300 metros, es posible volar 120 metros por encima de esta. Por lo tanto, el dron puede alcanzar una altura de 420 metros. Ahora bien, siempre debe permanecer dentro del alcance visual del piloto.

que se trate de aeronaves que no superen los 250 gramos de peso y que operen a una altura máxima no superior a 20 metros (Disp. Adic. 3ª letra a RDACR). Eso sí, cuando sea necesario para garantizar la seguridad pública, la autoridad competente en la materia puede acordar limitar el uso, siempre con carácter temporal y tras su correspondiente publicación (Disp. Adic. 1ª ap. 3 RDACR). Ello supone otra novedad en comparación con las directrices de la AESA de 2015, en que no resultaba posible. En el caso de Canadá, continúa sin serlo, porque no se permite volar sobre ninguna persona que no esté relacionada con la operación de vuelo (s. 5.1 letra e IO).

Asimismo, deben mantenerse a una distancia mínima de 8 kilómetros respecto del punto de referencia de cualquier aeropuerto o aeródromo<sup>23</sup>, pudiéndose reducir cuando así se hubiese acordado con el gestor aeroportuario o responsable de la infraestructura (Disp. Adic. 2ª ap. 1. letra a RDACR). En este mismo sentido, encontramos la regulación de EUA. Si bien no solo establece un límite de seguridad de 8 kilómetros (5 millas) en relación con los aeropuertos, sino que impone al piloto la obligación de notificar con carácter previo su operación de vuelo al gestor aeroportuario y a la torre de control del tráfico aéreo del aeropuerto (s. 336 letra a ap. 5 MRA). En el caso de Canadá, en relación con los aeródromos, se establece un límite de 5,6 kilómetros (3 millas náuticas), el cual disminuye a 1,9 kilómetros (1 milla náutica) cuando sea empleado exclusivamente por helicópteros (s. 5.5 letra a y b IO).

Tampoco pueden volar en el espacio aéreo controlado, las zonas de información de vuelo (FIZ) o de cualquier zona de tránsito de aeródromo (ATZ), salvo que las operaciones se realicen desde infraestructuras destinadas a aeronaves pilotadas por control remoto y en las condiciones acordadas por el responsable de las mismas con el proveedor de servicios de tránsito aéreo (Disp. Adic. 2ª ap. 1. letra b RDACR). Además, en las zonas reservadas, prohibidas o restringidas a la navegación aérea (detalladas en la Orden, de 18 de enero de 1993, sobre zonas prohibidas y restringidas al vuelo), así como sobre las instalaciones contempladas en el artículo 32 RDACR, deberán respetarse los límites establecidos en dicho precepto (Disp. Adic. 3ª letra b RDACR)<sup>24</sup>.

<sup>23</sup> Es importante no confundir «aeródromo» con «aeropuerto». Por aeródromo se entiende: «la superficie de límites definidos, con inclusión, en su caso, de edificios e instalaciones apta normalmente para la salida y llegada de aeronaves», la cual puede tener carácter eventual (art. 39 párr. 2 LNA). En cambio, aeropuerto es «todo aeródromo en el que existan, de modo permanente, instalaciones y servicios con carácter público, para asistir de modo regular al tráfico aéreo, permitir el aparcamiento y reparaciones del material aéreo y recibir o despachar pasajeros o carga» (art. 39 párr. 4 LNA). Por lo que está destinado a la aviación comercial.

<sup>24</sup> Ante la dificultad para un no experto en la materia para saber si el vuelo está permitido o no en una zona determinada, como consecuencia de la complejidad y fragmentación de la regulación, una entidad pública empresarial dependiente del Ministerio de Fomento (ENAIRES) ha desarrollado una aplicación que proporciona dicha información: <https://drones.enaire.es> [Consulta: octubre 2018].

Es necesario señalar que en Canadá se prohíbe volar en el perímetro de seguridad establecido por la policía o por los primeros intervinientes en el sitio de la operación de emergencia (s. 5.1 letra e IO), así como en una zona afectada por peligros naturales o una catástrofe<sup>25</sup> (s. 5.6 letra a IO), debiéndose mantener a una distancia mínima de 9 kilómetros (s. 5.6 letra b IO).

## 5. RESPONSABILIDAD CIVIL POR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR IMPACTO Y/O CAÍDA

Un dron puede colisionar con una gran variedad de elementos (p. ej. otro dron, un vehículo en movimiento, un edificio, unas líneas de alta tensión), e incluso personas, causando daños patrimoniales y lesiones físicas. Asimismo, se debe tomar en consideración que, tras el impacto (aunque también puede suceder en el caso de que se pierda el control), el dron (o alguna de sus piezas o la carga misma) puede precipitarse en caída libre, en función de donde se estrelle. Y, si bien es cierto que pueden no volar muy rápido y ser de dimensiones reducidas, pueden adquirir una alta velocidad de precipitarse al vacío desde una gran altitud. Ahora bien, como no llevan combustible, presentan un riesgo muy bajo de incendio, pero sí de contaminación de aguas subterráneas, porque las baterías y los circuitos contienen sustancias químicas peligrosas que pueden filtrarse en caso de accidente<sup>26</sup>.

A continuación, se examinarán los aspectos relacionados con la imputación subjetiva en el ámbito de la responsabilidad civil extracontractual. Como se expondrá más adelante, por los daños causados puede tener que responder el propietario, el piloto o el fabricante del mismo. Conviene destacar que la víctima se dirigirá –siempre que pueda– contra el segundo, en la medida que es más probable que sea solvente. Es, por esta razón, que el RDACR haya impuesto la obligación de identificar ambos, por medio de una placa ignífuga colocada en el dron, cuando se vuela fuera de un espacio acotado.

### 5.1. Piloto y/o propietario

Por los daños causados en personas o bienes, ya fuere por acción del dron (en vuelo o en tierra) o por cuanto de este se desprendiera o arrojase, debe responder su piloto, en

<sup>25</sup> De acuerdo con la sección 1 IO, bajo este concepto cabe entender «*an area affected by an extreme natural event such as a flood, hurricane, storm surge, tsunami, avalanche, landslide, tornado, forest fire or earthquake*» (s. 1 IO).

<sup>26</sup> RAPP, Geoffrey Christopher, «Unmanned Aerial Exposure: Civil liability concerns arising from domestic law enforcement employment of unmanned aerial systems», *North Dakota Law Review*, vol. 85 (2009), núm. 3, p. 631.

virtud de lo dispuesto por el artículo 1902 CC<sup>27</sup>. Ello puede darse con cierta frecuencia, en la medida en que el error humano –si bien no el único– juega un rol importante en los accidentes que se producen. Esto se explica por un deficiente control del piloto y por arriesgarse a realizar maniobras más peligrosas, al no correr la misma suerte que el dron y por su bajo coste de adquisición. Además, como el piloto no se encuentra a bordo de la aeronave, no dispone de los mismos aportes visuales, auditivos y cenestésicos que tendría de encontrarse en la misma<sup>28</sup>. Dicha premisa queda confirmada por el hecho de que los accidentes son más frecuentes cuando no hay un piloto a bordo<sup>29</sup>.

También cabe admitir, en mi opinión, que el propietario tenga que responder por los daños causados de manera autónoma, distinta e independiente. Esta posición puede fundamentarse en una extensión del principio de la responsabilidad por hecho ajeno a otras situaciones distintas de las contempladas en el artículo 1903 CC, lo cual es admitido por un sector doctrinal cuando se observa un nexo de jerarquía o de subordinación<sup>30</sup>, tal como sucede en este caso<sup>31</sup>. Cabe resaltar que la definición de piloto remoto en el RDACR especifica que este se corresponde con la «[p]ersona designada por el operador para realizar las tareas esenciales para la operación de vuelo» (art. 5 letra p RDACR), pero que el operador es el «responsable del cumplimiento de los requisitos por [el RDACR] para una operación segura» (art. 5 letra i RDACR). De ahí que sea el nombre del propietario, y no del piloto, el que deba figurar en la placa del dron y en la estación de pilotaje remoto (Disp. Adic. 1ª ap. 2 RDACR). Por lo tanto, el propietario debería responder de los daños producidos por el piloto por haber incurrido él mismo en culpa o negligencia en el desempeño de sus funciones de supervisión, educación o dirección<sup>32</sup>. Ello permitiría dar una respuesta jurídica similar a la de los drones destinados a operaciones aéreas especializadas y vuelos experimentales, a los que resulta de aplicación el régimen de responsabilidad civil

<sup>27</sup> Aquí nos referimos únicamente a drones pilotados por control remoto. Respecto a la imputación de responsabilidad civil extracontractual en los drones autónomos, puede consultarse: CASTELLS I MARQUÈS, Marina, «Drones civiles», en NAVAS NAVARRO, Susana (Dir.), *Inteligencia artificial. Tecnología y Derecho*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2017, pp. 92-99.

<sup>28</sup> PERRITT, Henry Jr. y SPRAGUE, Eliot O., «Law abiding drones», *The Columbia Science & Technology Law Review*, vol. 16 (2015), núm. 5, p. 396.

<sup>29</sup> WILLIAMS, Kevin W., «A summary of unmanned aircraft accident / Incident data: Human Factors Implications», DOT/FAA/AM-04/24 (2004).

<sup>30</sup> DíEZ-PICAZO, Luis y GULLÓN, Antonio, *Sistema de Derecho Civil*, vol. II, Tecnos, Madrid, 2005, p. 569.

<sup>31</sup> Del mismo modo que cuando el dron fuese manejado por un menor de edad y ocasionara daños a terceros deberán responder sus progenitores (art. 1903 par. 2 CC).

<sup>32</sup> GÁZQUEZ SERRANO, Laura, «La responsabilidad civil por hecho ajeno: las nuevas tendencias jurisprudenciales ante la responsabilidad civil del empresario», en BELLO JANEIRO, Domingo (coord.), *Cuestiones actuales de responsabilidad civil*, Editorial Reus, Madrid, 2009, pp. 119-120.

previsto en los artículos 115 y siguientes de la LNA (cfr. art. 121 LNA). Además, al establecerse un sistema de inversión de la carga de la prueba, se está favoreciendo a la víctima (art. 1903 párr. 6 CC), la cual podría demandar al propietario y al piloto, solicitando la condena del primero de un modo subsidiario a la del segundo, o bien la condena solidaria de ambos.

La suscripción de una póliza de seguro de responsabilidad frente a terceros, por más que no sea obligatoria, a diferencia de los drones sometidos al RDACR en que sí lo es (art. 26 letra c RDACR), resulta recomendable para los pilotos y los propietarios. De esta manera, mediante el pago de una prima, la aseguradora queda obligada (dentro de los límites pactados) a indemnizar al asegurado con aquellas cantidades de las que estuviera obligado a responder en concepto de daños frente a un tercero.

Es momento de plantearse en qué supuestos ni el propietario ni el piloto tendrían que responder por los daños ocasionados por su dron, por concurrir una causa de interrupción del nexo causal, quedando así exonerado. Estas son más probables que se den en los drones de gama baja (especialmente en las aeronaves juguetes), en atención a su bajo peso, limitada autonomía de vuelo y la deficiente encriptación de información.

Por una parte, dicha situación puede tener lugar por fuerza mayor o caso fortuito. Así sucede, por ejemplo, si una ráfaga repentina de viento se lleva el dron fuera del alcance de emisión de la señal, ocasionando la pérdida de contacto entre este y la unidad de control. Dicha interrupción aumenta exponencialmente las probabilidades de causar daños, ya que acostumbra a producir una pérdida de control, colisionar en el aire (p. ej. debido a que se eleva más allá de los 120 metros o entra en una zona prohibida) o impactar contra el suelo, tras precipitarse al vacío. Es verdad que dicho riesgo puede reducirse con la incorporación de la función de retorno al punto de despegue, pero dicha funcionalidad no se encuentra exenta de riesgo, puesto que la velocidad puede resultar insuficiente para superar la fuerza del viento o puede quedarse sin batería<sup>33</sup>.

Por otra parte, puede igualmente producirse por intervención de un tercero. Así, tiene lugar cuando este lo sabotea (p. ej. le lanza piedras o le dispara con un arma de fuego) o causa problemas de comunicación entre el dron y la unidad de control. Ello resulta posible, incluso de manera no intencionada, en la medida que se utilizan aquellos espectros de radiofrecuencias (básicamente las bandas 2.4000-2.4835 MHz y 5.470-

<sup>33</sup> PERRITT, Henry Jr. y SPRAGUE, Eliot O., *Law abiding drones*, op. cit., p. 430.

5.725 MHz, por ser libres de licencia) que son empleadas por otras tecnologías (Wi-Fi y Bluetooth)<sup>34</sup>. Dichas interferencias pueden ocasionar una pérdida de contacto entre el dron y la unidad de tierra, lo cual aumenta exponencialmente las probabilidades de colisión en el aire (p. ej. porque se eleva más allá de los 120 metros de altura o entra en una zona prohibida) o de caída. También cuando, en la modalidad de vuelo FPV, el observador no presta información suficiente al piloto (p. ej. no le advierte de una colisión inmediata con un objeto que no puede percibir con la pantalla o las gafas, por encontrarse en un ángulo muerto y, por tanto, fuera de su campo de visión), aunque cabe la posibilidad que tengan que responder ambos (p. ej. por falta de coordinación en el vuelo). Otro supuesto de interrupción del nexo causal se da cuando un tercero sustrae el dron a su propietario y causa un daño.

Mención especial merecen los ataques, que se producen tras hackear un dron, y que pueden provocar una caída o que se tome el control de este. Ello puede realizarse sin grandes dificultades, ya que pueden encontrarse por internet numerosas guías en las que se explica cómo hacerlo e, incluso, pueden adquirirse dispositivos con dicho propósito por un precio muy bajo. Cabe distinguir entre *ataque al hardware*, el cual se realiza directamente sobre los elementos del autopiloto, aprovechando que se tiene acceso físico al mismo (p. ej. alterando los componentes electrónicos, modificando datos almacenados a bordo), *ataque inalámbrico*, que es el que tiene lugar por medio de interceptar la transmisión de radio, y un *ataque a los sensores* (conocido como «*spoofing*»), cuyo objetivo es alterar los datos captados por los sensores de los drones. En la medida que el sistema actúa en consecuencia con estos, este tipo de ataque pone seriamente en riesgo la estabilidad del vuelo<sup>35</sup>.

## 5.2. Fabricante

<sup>34</sup> PERRITT, Henry Jr. y SPRAGUE, Eliot O., «Drones», *Vanderbilt Journal of Entertainment & Technology Law*, vol. 17 (2015), núm. 3, p. 687.

<sup>35</sup> ÁLVAREZ GONZÁLEZ, Samuel y ÁLVAREZ GONZÁLEZ, Esther, «Ciberseguridad en el ámbito de los RPAS. Hackeando un dron», *Boletín Informativo de Telecomunicación*, núm. 205 (2017), pp. 55-60. Para un estudio más exhaustivo de los problemas de seguridad, consultar: PLEBAN, Johann-Sebastian, BAND, Ricardo y CREUTZBERG, Reiner, «Hacking and securing the A.R.Drone 2.0 quadcopter – Investigations for improving the security of a toy», *Proceedings of SPIE-IS&T Electronic Imaging*, vol. 9030 (2014), pp. 1-12.

Un mayor nivel de automatización del dron aumenta las probabilidades de que sea el fabricante, quien tenga que responder por los daños causados frente a la víctima<sup>36</sup>. Así pues, resulta habitual, entre los fabricantes, la suscripción de una póliza de seguro de responsabilidad civil por producto defectuoso. De esta manera quedan cubiertos frente a las posibles consecuencias pecuniarias que se le pueden derivar en caso de que un dron cause un daño como consecuencia de un defecto, imputable a su fabricación. Esto se explica porque el piloto pasa a ocupar una posición pasiva (de mera supervisión) y es la programación fijada de antemano por parte del fabricante, junto con las especificaciones del usuario (p. ej. introduciendo los puntos de ruta), la que dictamina cómo se lleva a cabo la operación de vuelo. Es, por esta razón, que el perjudicado (en bastantes ocasiones) tiene derecho a ser resarcido por los daños causados, conforme con el Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias (en adelante, LGDUC). Ello resulta posible, puesto que un dron puede ser considerado producto, por tratarse de un bien mueble (art. 136 LGDUC).

El ámbito de protección de dicha disposición legal cubre los daños personales de cualquier persona, incluso cuando no pueda ser considerada como consumidor o usuario en el sentido del artículo 3 LGDUC, junto con los daños materiales causados en cosas distintas del propio producto defectuoso, siempre que la cosa dañada se halle objetivamente destinada al uso o consumo privado y en tal concepto haya sido utilizada principalmente por el perjudicado, conforme con lo dispuesto por el artículo 129.1 LGDUC<sup>37</sup>. Por lo que respecta a los daños no cubiertos, deberían de ser reclamados por la víctima conforme a las reglas generales de responsabilidad civil.

En el supuesto concreto de los drones, el perjudicado difícilmente coincidirá con el piloto, en atención a que –como se ha expuesto previamente– la principal causa de daños es su precipitación al vacío derivada de una pérdida de control, como consecuencia de la interrupción de la señal. Asimismo, cabe recordar que, a pesar de que el daño sea causado conjuntamente por un defecto del producto y por la conducta

<sup>36</sup> Ello resulta muy claro en el caso de los vehículos semiautónomos y autónomos. En la medida que el sistema de conducción avanzada está al mando del vehículo, ya que monitoriza el entorno y toma sus propias decisiones, sin necesidad de supervisión humana activa, no resulta posible afirmar que la persona es un conductor, sino un mero operador. De ahí que sea el productor quien tenga que responder por los daños causados, salvo que consiga probar culpa o negligencia del operador (CASTELLS I MARQUÈS, Marina, «Vehículos autónomos y semiautónomos», en NAVAS NAVARRO, Susana (Dir.), *Inteligencia artificial. Tecnología y Derecho*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2017, pp. 112-115).

<sup>37</sup> PARRA LUCÁN, María Ángeles, *La protección del consumidor frente a los daños. Responsabilidad civil del fabricante y del prestador de servicios*, Editorial Reus, Madrid, 2011, pp. 41-42 y 124-126.

de un tercero (en nuestro caso, el piloto al mando), no se permite reducir la responsabilidad del fabricante, sin perjuicio de que pueda reclamar al tercero la parte que le corresponda de la indemnización por su contribución en la producción del daño (art. 133 LGDUC).

Si bien es cierto que deben responder todos aquellos que han tenido algún papel importante en la cadena de comercialización, por quedar comprendidos en la noción de productor (art. 5 LGDUC), la responsabilidad del fabricante –tanto del producto terminado como de cualquier elemento integrado al mismo, sin perjuicio de su derecho a repetir frente a los otros responsables, según su participación en la causación del daño (art. 132 LGDUC)– es la que merece un estudio más exhaustivo, en atención a las particularidades que presenta. En el caso de los drones provistos con un sistema semiautónomo, es preciso indicar que en la fabricación concurren, por lo menos, dos fabricantes: uno que se encarga del *hardware* (estructura física del dron) y otro del *software*<sup>38</sup>. Y, por más que uno de los elementos que lo componen sea intangible, ello no altera su naturaleza como producto, ya que el artículo 136 LGDUC adopta una definición muy amplia y no exige que el bien mueble sea corporal<sup>39</sup>.

En este ámbito, la causa de exoneración que cobra mayor relevancia es la de los riesgos de desarrollo (art. 140.1 letra e LGDUC)<sup>40</sup>, la cual tiene su origen en el artículo 7 letra e de la Directiva 85/374CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985. Conforme con esta, el productor no tendrá que responder si prueba que no podía detectar el carácter defectuoso del producto, conforme a los conocimientos científicos y técnicos existentes en el momento de su puesta en circulación. Ello no se limita a las prácticas y estándares de seguridad en dicho sector industrial, sino que quedan incluidos los conocimientos más avanzados, siempre que resultaran accesibles en el momento de la puesta en circulación del producto, de acuerdo con la sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (Sala Quinta) de 25 de julio de 1985<sup>41</sup>. Hay que tener en cuenta que el

<sup>38</sup> LEHMAN-WILZIG, Sam N., «Frankenstein unbound. Towards a legal definition of artificial intelligence», *Futures: Journal of forecasting and planning*, vol. 13 (1981), núm. 6, p. 448.

<sup>39</sup> PARRA LUCÁN, María Ángeles, *La protección del consumidor frente a los daños*, op. cit., pp. 89-90. En los EUA es considerado como un bien mueble compuesto. De ahí que se emplee el término «*embedded software*» en la definición de bien (s. 9-102(a) (44) *Uniform Commercial Code*). Por este, cabe entender: «*The term also includes a computer program embedded in goods and any supporting information provided in connection with a transaction relating to the program if (i) the program is associated with the goods in such a manner that it customarily is considered part of the goods, or (ii) by becoming the owner of the goods, a person acquires a right to use the program in connection with the goods*».

<sup>40</sup> NAVAS NAVARRO, Susana, «Smart robots y otras máquinas inteligentes en nuestra vida cotidiana», *Revista CESCO de Derecho de Consumo*, núm. 20 (2016), p. 92.

<sup>41</sup> STJUE (Sala Quinta) de 25 de julio de 1985, asunto C-300/95, comisión de las Comunidades Europeas versus Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (ECLI:EU:C:1997:255).

concepto de estado de conocimiento es una noción subjetiva. Así, el Abogado General del caso anterior ya se preguntaba por el grado de aceptación que debe existir entre los expertos para que un nuevo descubrimiento científico pueda ser considerado como relevante. Pues, puede darse el supuesto de que existan opiniones aisladas que afirmen que un producto es defectuoso, mientras que la mayoría de los académicos consideren que no lo es.

Es momento de proceder a examinar los defectos más relevantes por los que el fabricante puede tener que responder frente a la víctima.

#### 5.2.1. Defectos de fabricación

En la medida que no existe una ingeniería perfecta, tendrán lugar inevitablemente fallos técnicos en el *hardware*, resultando especialmente graves aquellos que afecten a los sensores<sup>42</sup>. Ello se explica en que un fallo de estos repercute en la capacidad del sistema para adquirir una comprensión correcta de su entorno operativo y puede llevarle a cometer errores perceptuales. Así, por ejemplo, un mal funcionamiento del sensor de altitud puede conducir a que se supere la altura máxima legalmente permitida. O un fallo en el acelerómetro puede causar que no se mantenga la inclinación necesaria para girar a la derecha o a la izquierda, lo que aumenta el riesgo de impacto y/o caída por falta de estabilidad.

#### 5.2.2. Defectos de diseño

Conforme con el artículo 137.1 LGDUC, un producto tiene un defecto de diseño cuando no satisface las expectativas razonables del consumidor medio. Ello tiene lugar cuando la concepción del producto «defrauda en alguna de sus características las expectativas razonables o legítimas del consumidor y le lleva a error, causándole un daño en su persona o en sus bienes»<sup>43</sup>. La aplicación del criterio de las expectativas legítimas del consumidor («*consumer expectations test*») resulta problemático respecto a las tecnologías más modernas, puesto que –al ser muy novedosas– resulta muy difícil identificar cuáles son respecto al producto y sus características de seguridad. Ahora bien, esta dificultad se puede superar, a través de aplicarlo junto con el criterio del riesgo-utilidad («*risk-utility test*»), el cual determina que un producto debe ser considerado defectuoso cuando el beneficio de una mejora en la seguridad excede el coste de la misma. Por lo que nos permite identificar cuáles son las expectativas razonables del consumidor medio. Ambos criterios se pueden aplicar simultáneamente,

<sup>42</sup> ANDERSON, James M., et al., *Autonomous Vehicle Technology. A guide for policymakers*, Rand Corporation, Santa Monica, 2016, p. 66.

en la medida en que los consumidores esperan razonablemente que los productos cumplan con el criterio del riesgo-utilidad<sup>44</sup>.

Conviene destacar que los defectos del diseño son los que se prevé que concurren con una mayor frecuencia en la práctica, como consecuencia de que el desarrollo de una tecnología autónoma resulta intrínsecamente complejo<sup>45</sup>.

Por una parte, en el caso de los drones, que operan con sistema manual, pueden producirse defectos de diseño. Es posible apreciar un defecto de diseño en caso de que el fabricante no adoptase medidas dirigidas a compensar las limitaciones en el sistema de control. En previsión de que el dron pudiese salir fuera del alcance de recepción de la señal, con la consiguiente pérdida de control y aumento del riesgo de accidente, debería de incluirse en todos ellos la funcionalidad de «geovalla» (*geo-fencing*), la cual evita que salga de un determinado perímetro, entre en una de las áreas en que tiene prohibido el vuelo o supere una determinada altura. Del mismo modo que tendría que replantearse que la comunicación entre la unidad de control en tierra y el dron sea por Wi-Fi o Bluetooth, en atención al corto alcance de la señal y de las interferencias ocasionadas por el empleo del mismo rango de frecuencias (2.4 GHz) para controlar el dron y para la transmisión de videos, en caso de añadir una cámara no integrada<sup>46</sup>. Otro ejemplo de defecto de diseño lo podríamos encontrar en las aeronaves de juguete, en caso de que su diseño no estuviera adaptado a la edad del menor al que va dirigido dicho producto.

Por otra parte, en los drones –provistos con un sistema semiautónomo– cobran una especial relevancia los errores de *software*<sup>47</sup> («*software bugs*»), puesto que no puede olvidarse que este es el encargado de llevar a cabo parte de la operación de vuelo (p. ej. despegue y aterrizaje automático, función de retorno al punto de despegue), sustituyendo al piloto, aunque siempre bajo su supervisión. Para que ello resulte posible, es necesario que el dron disponga de una amplia gama de sensores que sean capaces de percibir e interpretar el entorno (p. ej. GPS, acelerómetro, altímetro,

---

<sup>43</sup> SALVADOR CODERCH, Pablo y RAMOS GONZÁLEZ, Sonia, «Defectos de producto», en SALVADOR CODERCH, Pablo y GÓMEZ POMAR, Fernando (eds.), *Tratado de responsabilidad civil del fabricante*, Thomson Civitas, Cizur Menor, 2008, pp. 145-146. También vid. MARCO MOLINA, Juana, *La responsabilidad civil del fabricante por productos defectuosos. Fundamentos y aplicación*, Atelier, Barcelona, 2007, pp. 168-169.

<sup>44</sup> MILLER, Christopher John y GOLDBERG, Richard S., *Product Liability*, Oxford University Press, Oxford, 2004, p. 360; GEISTFELD, Mark A., *Principles of products liability*, Foundation Press, New York, 2011, p. 38.

<sup>45</sup> GURNEY, Jeffrey K., «Crashing into the unknown: An examination of crash-optimization algorithms through the two lanes of ethics and law», *Albany Law Review*, vol. 79 (2016), núm. 1, p. 235.

<sup>46</sup> CHENG, Eric, *Aerial photography and videography using drones*, Peachpit Press, San Francisco, 2015.

<sup>47</sup> En el supuesto que el dron fuera vendido con un *software* de fuente abierta (*open source*), quien lo hubiera programado es el que debería de responder por los daños causados (JURI COMMITTEE, *European Civil Law Rules in Robotics*, 2016, en prensa, p. 17).

giroscopio o la brújula). La información recopilada por estos es procesada por la placa controladora del vuelo y, tras un análisis realizado por un *software* (por medio de interpretar el código máquina, cuyo contenido es un conjunto de instrucciones), se genera –si procede– una orden a los actuadores de la aeronave (p. ej. motores, hélices). De ahí que un fallo en el *software* puede conducir a una colisión o caída del dron, debido a que se caracteriza por producirse de forma repentina e inesperada<sup>48</sup>. Entre los errores de *software*, resulta especialmente problemático el error de lógica («*logic error*»), que tiene lugar durante la ejecución del código máquina. La razón, por la que es tan peligroso, se explica en que no resulta detectable hasta al momento de la operación. Esto se debe a que, a pesar de ser sintéticamente correcto, al respetar las reglas gramaticales del lenguaje de la programación, ocasiona una terminación anormal del *software* como consecuencia de producir un resultado erróneo, derivado de encontrarse con unas condiciones para las que no estaba adecuadamente programado para dar respuesta (p. ej. a raíz de las circunstancias insólitas del vuelo). Pues, los errores de lógica que se manifiestan con valores normales para cada uno de los parámetros pueden ser fácilmente detectados con el examen más rudimentario<sup>49</sup>.

Estos errores de *software* deben ser considerados como defectos de diseño, ya que ninguna de las unidades de serie, al compartir la misma programación, satisfaría las expectativas de seguridad del consumidor medio (art. 137.1 LGDUC). Además, hay que tener en cuenta que la elaboración de este no guarda similitud alguna con un proceso de fabricación. Por lo que es altamente improbable que concurra solamente en una unidad aislada<sup>50</sup>. Cabe resaltar la dificultad, con la que se encuentra la víctima, de probar la relación de causalidad entre el defecto de diseño y el daño sufrido (art. 139 LGDUC). Pues, la existencia de un error de software no significa *per se* que sea el causante del accidente. Ello implica que deben de ser expertos (con un grado en ingeniería informática y años de experiencia en el sector), quienes lleven a cabo el examen del código fuente, e identifiquen cuál es el fallo y si es la causa del daño, lo cual resulta una tarea altamente compleja<sup>51</sup>.

<sup>48</sup> GOODALL, Noah J., «Machine ethics and automated vehicles», en MEYES, Gereon y BEIKER, Sven (Ed.), *Road Vehicle Automation*, Springer, Basel, 2014, pp. 94-95.

<sup>49</sup> PERRITT, Henry H., «Who pays when drones crash?», *UCLA Journal of Law & Technology*, vol. 21 (2017), núm. 1, pp. 37-38. Respecto a la diferencia entre error de lógica y error de ejecución, vid. DOS REIS, Anthony J. y DOS REIS, Laura L., *An introduction to programming using JAVA*, Jones & Bartlett Learning, Sudbury, 2012, p. 12.

<sup>50</sup> CHILDERS, Seldon, J., «Don't stop the music: No strict product liability for embedded software», *University of Florida Journal of Law & Public Policy*, vol. 19 (2008), pp. 158-161.

<sup>51</sup> Como apuntaba BARR, cabe tomar en consideración que «[s]ometimes a fault is not visible in the software itself. Such a fault may result from a combination of hardware and software behaviours or

### 5.2.3. Defectos de información

Como esta tecnología no se encuentra libre de riesgos, es muy importante que se proporcione al consumidor una adecuada información sobre los mismos (art. 137.1 LGDUC), especialmente en relación con aquellos que resulta inevitables, de acuerdo con el estado de la ciencia y de la técnica. Esto se debe a que la omisión de advertencias razonables convierte el producto en inseguro y, por tanto, en defectuoso. Como pone de manifiesto la Prof. PARRA LUCÁN, para valorar la existencia del defecto, es necesario tomar en consideración si, de haberse incluido la información omitida, el accidente se hubiera podido evitar<sup>52</sup>. Así, por ejemplo, en la SAP de Granada (Sección Tercera) de 13 de julio de 2016<sup>53</sup> no se pudo apreciar que existiera un defecto de información sobre el riesgo del producto (un cohete) porque en la etiqueta se incluían instrucciones (prender la mecha y alejarse dos metros como mínimo) y advertencias (no coger el cohete con la mano) dirigidas a prevenir posibles daños, las cuales no fueron leídas por el consumidor.

En el caso de los drones, puede apreciarse un defecto de información, si no se advierte que la función de retorno al punto de despegue no se encuentra exenta de riesgo en caso de interrupción de la señal. Por consiguiente, el fabricante debería de informar al operador que es necesario que previamente haya establecido que el vuelo de regreso se realice a una determinada altura, para evitar que colisione con algún obstáculo que se interponga en su trayectoria, al no disponer aún de sensores que puedan detectarlo y prevenirlo, así como advertirle que la velocidad puede ser insuficiente para superar la fuerza del viento o que puede quedarse sin batería. Otro supuesto es la necesidad de que se advierta al piloto que el riesgo de interferencia entre el dron y la estación de control, con la consiguiente pérdida de control, resulta especialmente elevado en las zonas pobladas cuando se emplean espectros de radiofrecuencias que son libres de licencia (2.4000-2.4835 MHz y 5.470-5.725 MHz)<sup>54</sup>. Esto se debe a que son utilizadas por otras tecnologías (*Wi-Fi* y *Bluetooth*) y, al precisarse de licencia para su uso, no se adoptan precauciones para prevenir las posibles interferencias que puedan producirse.

---

*multiprocessor interactions*» (BARR, Michael, «Firmware forensics: Best practices in embedded software source code discovery», *Digital Evidence and Electronic Signature Law Review*, vol. 8 (2011), p. 151).

<sup>52</sup> PARRA LUCÁN, María Ángeles, *La protección del consumidor frente a los daños*, op. cit., pp. 137-138. También vid. SALVADOR CODERCH, Pablo y RAMOS GONZÁLEZ, Sonia, *Defectos de producto*, op. cit., pp. 145-146.

<sup>53</sup> Roj 1010/2016, MP López Fuentes.

<sup>54</sup> VERGOUW, Bas, NAGEL, Huub, BONDT, Geert y CUSTERS, Bart, «Drone technology: Types, payloads, applications, frequency spectrum issues and future developments», en CUSTERS, Bart (Ed.), *The future of drone use*, Springer, The Hague, 2016, p. 38.

## 6. VULNERACIÓN DE DERECHOS FUNDAMENTALES

La gran mayoría de los drones van equipados con cámaras, capaces de guardar y transmitir fotos o vídeos con sonido en directo y en alta calidad. Aunque es verdad que este es el dispositivo más frecuente, no es el único. Así, el Grupo de Trabajo del artículo 29 especifica que un dron –no solo puede llevar instalado «*visual recording equipment*»– sino también «*detection equipment*» (a través del uso de sensores optoelectrónicos, lectores infrarrojos o radares de apertura sintético, se puede identificar y obtener información de objetos, que se encuentren detrás de paredes) y «*radio-frequency equipment*» (con antenas puede capturarse la ubicación de los puntos de acceso Wi-Fi o de los móviles encendidos)<sup>55</sup>.

La utilización de los drones puede causar una vulneración del derecho a la intimidad o del derecho a la propia imagen (art. 18.1 CE), así como al derecho a la protección de datos de carácter personal (art. 18.4 CE). Si bien es cierto que en la mayoría de ocasiones será el piloto el autor de la violación de uno de dichos derechos fundamentales, es preciso indicar que igualmente pueden serlo el hacker. Esto se explica porque el ataque informático puede ir dirigido a interceptar las comunicaciones del dron con el fin de obtener información sobre las misiones que su propietario realiza, pasando completamente desapercibido. Así, entre otros datos, puede conseguir las imágenes captadas con la cámara instalada en el dron<sup>56</sup>.

### 6.1. Derecho a la intimidad o del derecho a la propia imagen

Los drones presentan desafíos únicos para la privacidad, como consecuencia de la forma en la que recopilan información. Estas particularidades se ponen claramente de manifiesto, en caso de compararlos con tecnologías similares que permiten la videovigilancia (p. ej. CCTV). Pues, estos pasan más desapercibidos (gracias a su tamaño reducido), permiten una visión móvil, pueden acceder a lugares de difícil acceso (debido a que pueden situarse cerca de ventanas o sobrepasar vallas) y permiten observar con más detalle<sup>57</sup>.

Como consecuencia de la toma de imágenes o fotogramas con un dron, pueden producirse intromisiones ilegítimas en el derecho a la intimidad personal y a la propia

<sup>55</sup> ARTICLE 29 DATA PROTECTION WORKING PARTY, *Opinion 01/2015 on Privacy and Data Protection Issues relating to the utilisation of drones*, 16 de junio de 2015, en prensa, pp. 6-7.

<sup>56</sup> ÁLVAREZ GONZÁLEZ, Samuel y ÁLVAREZ GONZÁLEZ, Esther, *Ciberseguridad en el ámbito de los RPAS*, op. cit., pp. 56-57.

<sup>57</sup> CAVOUKIAN, Ann, *Privacy and drones: unmanned aerial vehicles*, Information & Privacy Commissioner, Ontario, 2012, p. 10; POLICY DEPARTMENT C: CITIZENS' RIGHTS AND CONSTITUTIONAL AFFAIRS, *Privacy and Data Protection implications of the civil use of Drones*, European Union, Brussels, 2015, pp. 21-22.

imagen (art. 18.1 CE), resultando de aplicación la protección otorgada por la Ley Orgánica 1/1982, de 5 de mayo, de protección civil del derecho al honor, a la intimidad personal y familiar y a la propia imagen (en adelante, LOPH).

Así sucederá en caso de «captación, reproducción o publicación por fotografía, filme, o cualquier otro procedimiento, de la imagen de una persona en lugares o momentos de su vida privada o fuera de ellos» (art. 7.5 LOPH). En función de si hay afectación en la vida íntima o no, deberá de reputarse como una intromisión ilegítima en el *derecho a la intimidad* o al *derecho a la propia imagen*. Como ya se sabe, mientras que el primero persigue proteger «la esfera de lo privado y de lo íntimo» (STC 197/1991, de 17 de octubre), el segundo garantiza que sea del titular del mismo quien decida «si permite la captación o difusión de su imagen por un tercero» (STC 14/2003, de 28 de enero).

Sin embargo, no toda captación de la imagen de una persona constituye una intromisión ilegítima en su derecho a la propia imagen. Puesto que no es un derecho absoluto, tal como en repetidas ocasiones ha manifestado el TC, cabe llevar a cabo un juicio de ponderación y proporcionalidad con el fin de valorar la ilicitud o ilegitimidad de la intromisión, tomando en consideración no solo las leyes<sup>58</sup>, sino los usos sociales y las singulares circunstancias concurrentes. Conforme con la jurisprudencia del TS, debe valorarse si la captación de la imagen de la persona se ha producido de forma meramente incidental y si tiene carácter accesorio. Ello sucede, conforme con la STS (Sala Primera) de 22 de febrero de 2007<sup>59</sup>, cuando «la imagen no es elemento principal, porque no es necesaria la presencia, ni tiene especial relación con el objeto de la captación o proyección, y no hay nada desmerecedor o de desdoro para el afectado» (FJ 4)<sup>60</sup>.

En la medida que se haya producido una intromisión ilegítima, podrá reclamarse al autor de la misma una indemnización por daño moral, cuya cuantía dependerá de las circunstancias del caso y de la gravedad de la lesión efectivamente producida (art. 9.3 LOPH), junto con la adopción de todas las medidas necesarias para impedir intromisiones posteriores (art. 9.2 LOPH). Tal como se ha indicado previamente, el piloto será generalmente el autor de la violación de dicho derecho fundamental, pero también puede ser la víctima del mismo. Así sucederá, por ejemplo, cuando hubiera capturado imágenes de su persona con el dron (en lugares o momentos de su vida

<sup>58</sup> Así, en el artículo 8.2 letra c LOPH se indica que el derecho a la propia imagen no impedirá «[l]a información gráfica sobre un suceso o acaecimiento público cuando la imagen de una persona determinada aparezca como meramente accesorio».

<sup>59</sup> Roj 1042/2007, MP Corbal Fernández.

<sup>60</sup> La grabación se había tomado en horas de día, en la vía pública, en relación con otra persona distinta y con la finalidad de obtener una prueba para un proceso judicial.

privada o fuera de ellos) y un hacker, tras hacerse con las mismas por medio de un ataque informático, las publicará en una página web. En el supuesto que este no fuese el titular de la misma (p. ej. por subirlo en un foro o en un blog), debería igualmente que responder el prestador de servicios de alojamiento o almacenamiento de datos, en virtud del régimen de responsabilidad que establece la Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico (en adelante, LSSICE). Ello procedería en el caso de que no retirara dicho contenido o no impidiese el acceso al mismo, a pesar de tener conocimiento efectivo de que la información almacenada lesiona derechos de un tercero susceptibles de indemnización (art. 16.1 LSSICE). Conforme con la doctrina del TS, un conocimiento indiciario resultante de hechos o circunstancias es suficiente<sup>61</sup>.

Asimismo, conviene destacar que la observación del interior de un domicilio, por medio de un dron, puede reputarse como una violación a la inviolabilidad del domicilio (art. 18.2 CE). Así, se consideró en la STS (Sala Segunda) de 20 de abril de 2016<sup>62</sup>, proclamando que «la protección constitucional frente a la incursión en un domicilio debe abarcar, ahora más que nunca, tanto la entrada física del intruso como la intromisión virtual» (FJ 2)<sup>63</sup>, la cual tiene lugar siempre que se emplea un artilugio técnico de grabación o aproximación de las imágenes, resultando indiferente que el propio morador no hubiese colocado obstáculos para impedir la visión exterior (p. ej. bajando las persianas o cerrando las cortinas).

## 6.2. *Derecho a la protección de datos de carácter personal*

Para que resulten de aplicación los principios y garantías de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (en adelante LOPD), así como del Reglamento (UE) 2016/679, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016 (en adelante REPD), es fundamental que el dron esté equipado con un dispositivo capaz de recopilar datos de carácter personal. Es decir, información concerniente a personas físicas o identificables (art. 4 párr. 1 REPD).

<sup>61</sup> CAMACHO CLAVIJO, Sandra, «Régimen jurídico de los prestadores de servicios de la sociedad de la información», en NAVAS NAVARRO, Susana y CAMACHO CLAVIJO, Sandra, *Mercado digital. Principios y reglas jurídicas*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2016, pp. 145-148. Así, la STS (Sala Primera) de 26 de febrero de 2013 (Roj 1441/2013, MP Xiol Ríos) negó que se pudiera alegar desconocimiento tras la recepción de un fax en que se advertía con claridad de la existencia de comunicaciones lesivas del derecho al honor y se reclamaba su retirada.

<sup>62</sup> Roj 1709/2016, MP Marchena Gómez.

<sup>63</sup> Dicha sentencia se refiere a los drones como paradigma de los «sofisticados instrumentos de intrusión que obligan a una interpretación funcional del art. 18.2 de la CE» (FJ 2).

Así, por ejemplo, tiene lugar en caso de captar y grabar imágenes de rostros (p. ej. durante la filmación de un acontecimiento en directo, ya fuese una boda, una fiesta o una competición deportiva) o matrículas de vehículos (p. ej. mientras está grabando en una zona urbanizada), así como de obtenerse datos de geolocalización (p. ej. ubicaciones de móvil) u otras señales electromagnéticas (p. ej. direcciones IP). Cabe resaltar que en la sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (en adelante, TJUE) de 14 de febrero de 2019<sup>64</sup> establece que una grabación de vídeo, en la que quedan almacenadas imágenes de personas en la memoria de una cámara digital, constituye un tratamiento de datos personales automatizado, resultando irrelevante que exista una única copia.

Es preciso indicar, antes de proceder con el estudio, que los drones destinados a usos recreativos, ya que se sitúan en un contexto de ocio y entretenimiento que puede calificarse como parte de la vida privada o familiar de los particulares, quedan –en principio– excluidos del ámbito de aplicación de la normativa de protección de datos (arts. 2.2 letra c REPD y 2.2 letra a LOPD). No obstante, hay que tener en cuenta la doctrina sentada por el TJUE. Por una parte, su sentencia de 6 de noviembre de 2003<sup>65</sup>, en la que se niega que pueda apreciarse la excepción doméstica cuando el tratamiento de datos consiste en «la difusión de dichos datos por Internet de modo que resulten accesibles a un grupo indeterminado de personas» (ap. 47). De manera que deberá aplicarse la normativa, relativa a la protección de datos, siempre que los datos personales recogidos, por medio del dron, se difundan a través de una página de libre acceso para cualquier personal o sea muy alto el número de personas invitadas a contactar con dicha página<sup>66</sup>. Por otra parte, la sentencia del TJUE (Sala Cuarta) de 11 de diciembre de 2014<sup>67</sup>, en la que se afirma que la obtención de imágenes de personas por medio de un sistema de videovigilancia, instalado por una persona física en su vivienda familiar y que cubre también el espacio público, no constituye un tratamiento de datos efectuado en el ejercicio de actividades exclusivamente personales o domésticas. Por tanto, en la medida que un dron obtenga imágenes en un espacio público, tampoco podrá acogerse a dicha excepción. Así pues, puede concluirse que en

<sup>64</sup> STJUE (Sala Segunda) de 14 de febrero de 2019, asunto C-345/17, Sergejs Buivids con la intervención de Datu valsts inspekcija (Agencia Estatal de Protección de Datos de Letonia).

<sup>65</sup> STJUE (Sala Primera) de 6 de noviembre de 2003, asunto C-101/01, procedimiento penal entablado contra Bodil Lindqvist (ECLI:EU:C:2003:596).

<sup>66</sup> En este sentido, se ha pronunciado la AEPD en su Informe 0615/2008. En este, se afirmaba que procedía la aplicación de la LOPD en el caso de unos particulares que compartían fotos de sus hijos, realizando actividades extraescolares, en sus páginas web.

<sup>67</sup> STJUE (Sala Cuarta) de 11 de diciembre de 2014, asunto C-212/13, František Ryneš *versus* Úřad pro ochranu osobních údajů (Agencia checa de protección de datos de carácter personal) (ECLI:EU:C:2014:2428).

la gran mayoría de los casos no podrá acogerse a la excepción doméstica. Ahora bien, en la medida en que no hay opiniones unánimes (situación que se puso de manifiesto en las conclusiones del Abogado General), es posible que se reabra el debate en un futuro ante nuevos desarrollos tecnológicos<sup>68</sup>.

En relación con los drones recreativos, existen dos aspectos de la normativa en materia de protección de datos de carácter personal que merecen ser objeto de estudio: la obtención del consentimiento por parte del titular de los datos personales y el cumplimiento con el principio de minimización de datos.

#### 6.2.1. Consentimiento del titular de los datos personales

En virtud de dicha normativa, el afectado tiene que consentir el tratamiento de datos personales<sup>69</sup> que le conciernen. Y, si bien no se precisa de una forma concreta, el responsable debe ser capaz de demostrar que el afectado accedió (art. 7.1 REPD). Es necesario que su consentimiento sea libre, específico, inequívoco e informado (arts. 3 letra h y 6.1 LOPD), como consecuencia de los deberes de información (enumerados en arts. 13 REPD y 11 LOPD) que recaen sobre el responsable del tratamiento. La información básica debe contener, al menos, la identidad del responsable del tratamiento y de su representante (art. 11.2 letra a LOPD), la finalidad del tratamiento (art. 11.2 letra b LOPD) y la posibilidad de ejercitar los derechos establecidos en los arts. 15 a 22 del REPD (art. 11.2 letra c LOPD).

En atención a las particularidades que presenta el tratamiento de datos a través de drones, cumplir con dicho deber de información puede resultar complicado. Una propuesta interesante es la formulada por la Agencia Catalana de Protección de Datos (en adelante, ACPD), en su informe CNS 12/2014, de 17 de marzo de 2014. En este, defiende que se podría informar a los afectados a través de la colocación de carteles informativos, tomando como referencia el modo previsto en el anexo de la Instrucción 1/2009, de 10 de febrero, sobre el tratamiento de datos de carácter personal mediante cámaras con fines de videovigilancia (DOGC núm. 5322, de 19 febrero)<sup>70</sup>. Sin embargo,

<sup>68</sup> En las Conclusiones del Abogado General Sr. Niilo Jääskinen, presentadas el 10 de julio de 2014, en el asunto C-212/13 (*ut supra*), consta que el Sr. Ryneš y los Gobiernos checo, italiano, polaco y del Reino Unido consideran que la operación de un sistema de vigilancia por videocámara se efectúa en el marco de actividades exclusivamente personales o domésticas porque tiene por objeto proteger la propiedad, la salud y la vida de los propietarios del hogar (párr. 42).

<sup>69</sup> El tratamiento de datos personales será normalmente automatizado, ya que se efectuará mediante la grabación en vídeo de imágenes de personas, quedando almacenado en un dispositivo de grabación continuada (disco duro).

<sup>70</sup> Para cumplir con dicho objetivo, deberían instalarse tantos carteles como fuesen necesarios para garantizar que las personas afectadas tienen conocimiento del uso de drones. Sin embargo, ACPD admite

para los drones destinados a fines recreativos, cumplir con dicho deber de información resulta excesivamente gravoso. Es, por esta razón, que la opción adoptada en Francia es especialmente atractiva. Conforme con el folleto informativo, elaborado y distribuido por el Ministerio del Medio Ambiente, resulta suficiente (cuando el dron está equipado con una cámara u otro dispositivo capaz de registrar datos) que se informe a las personas físicas, que se encuentran dentro de su alcance, y se responda a sus preguntas con el fin de obtener su consentimiento<sup>71</sup>.

Ahora bien, es necesario señalar que no siempre se precisa del consentimiento del afectado. En este punto, cabe hacer mención a la doctrina establecida por el TJUE (Sala Tercera), en su sentencia de 24 de noviembre de 2011<sup>72</sup>. Conforme a ésta, cuando el tratamiento sea necesario para la satisfacción del interés legítimo perseguido por el responsable y no prevalezcan los derechos y libertades fundamentales del interesado no es necesario que el afectado consienta. De modo que el tratamiento será lícito cuando se cumplan con los dos requisitos acumulativos mencionados, sin que puedan imponerse exigencias adicionales<sup>73</sup>.

#### 6.2.2. Principio de minimización de datos

El responsable del tratamiento debe adoptar las medidas técnicas y organizativas apropiadas en aras de la protección de datos desde el diseño (art. 25.1 REPD). Ello implica que, tanto en el momento de determinar los medios de tratamiento (p. ej.

---

que el uso de este mecanismo en espacios abiertos no delimitados no resulta efectivo. Por esta razón, propone que el responsable del tratamiento comunique a la autoridad de protección de datos, que resulte competente, las medidas compensatorias que tiene pensado emplear para dar cumplimiento al deber de información de los afectados. De esta manera, dicha autoridad podría pronunciarse sobre su adecuación a la normativa de protección de datos y, si procede, proponer otras de complementarias o sustitutivas.

<sup>71</sup> MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, *Usage d'un drone de loisir*, en prensa. [https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/regles\\_usage\\_drone\\_loisir.pdf](https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/regles_usage_drone_loisir.pdf) [Consulta: octubre 2018].

<sup>72</sup> STJUE (Sala Tercera) de 24 de noviembre de 2011, asuntos acumulados C-468//10 (Asociación Nacional de Establecimientos Financieros de Crédito, Federación de Comercio Electrónico y Marketing Directo) y C-469/10 (Administración del Estado) (ECLI:EU:C:2011:777).

<sup>73</sup> La AEPD (Resolución de archivo de actuaciones, de 14 de marzo de 2013) concluyó que la campaña de Google, Inc. y Google Spain, S.L. de recogida de imágenes y su posterior tratamiento para la prestación del servicio *Google Street View* no vulnera la normativa española de protección de datos. Para resolver este caso, la AEPD realiza una ponderación entre el interés legítimo (prestación de un servicio de cartografía) y el grado de afectación de los derechos de los afectados por estas actividades. Así toma en consideración: los programas diseñados para la recogida y proceso de los datos no disponen de instrumentos de reconocimiento facial; las imágenes que se ofrecen son estáticas y no identifican la fecha concreta de su captación; las imágenes de personas y vehículos se someten a un proceso de anonimización (consistente en difuminar los rostros y matrículas); únicamente se conservan los originales de las fotografías tomadas, tras la destrucción de la información personal, por el período necesario para la mejora del servicio o cumplimiento de los fines para los que fueron recabados.

software de análisis de vídeo anónimo o de reconocimiento facial) como en el momento del propio tratamiento (p. ej. recogida de los datos), hay que tener en cuenta los principios que rigen la protección legal de datos personales, los cuales se encuentran contenidos en el art. 5 REPD. Eso sí, dicha obligación de implementación de medidas depende en gran medida de su viabilidad técnica y económica (art. 25.1 REPD). Por lo que únicamente tienen que adoptar aquellas que se encuentran disponibles en el mercado por un precio razonable<sup>74</sup>.

En atención a la gran capacidad que algunos drones tienen de recopilar datos de carácter personal, cobra una relevancia especial cumplir con el principio de minimización de datos. En virtud de este, el responsable del tratamiento solamente puede recoger para su tratamiento (y someterlos a dicho tratamiento) aquellos que sean adecuados, pertinentes y limitados a lo necesario en relación con los fines para los que son tratados (arts. 5.1 letra c REPD). De modo que, por ejemplo, en caso de querer tomar imágenes en un espacio público, deberá optar por una cámara fotográfica a una térmica o infrarroja (las cuales pueden incluso detectar una persona que se encuentra dentro de una edificación), salvo que ello quede justificado por los fines perseguidos con el tratamiento. O, en caso de haber recopilado datos de carácter personal durante la operación de vuelo, deberá proceder a la destrucción de aquellas partes que permitan la identificación del afectado (p. ej. difuminando el rostro de las personas o las matrículas de los vehículos) en un momento posterior. Ello resulta absolutamente necesario, puesto que los datos de carácter personal deben ser cancelados y no pueden conservarse cuando han dejado de ser necesarios o pertinentes para la finalidad para la cual hubieran sido recabados (arts. 5.1 letra e RPD). Esto implica que los originales de las imágenes tomadas deben ser conservados tras haber eliminado toda la información personal.

Además, la minimización de datos se persigue con la privacidad por defecto. Como ya se sabe, ésta obliga al responsable del tratamiento a aplicar las medidas técnicas y organizativas apropiadas con miras a garantizar que solo se recojan, procesen y almacenen los mínimos datos posibles, en atención a los fines específicos del tratamiento (art. 25.2 REPD)<sup>75</sup>. En el caso de los drones, entre las medidas que debe adoptar para cumplir con el principio de minimización de datos, es necesario señalar el empleo de tecnologías de anonimato. Entre ellas, destaca el software de análisis de

<sup>74</sup> HILDEBRANDT, Mireille y TIELEMANS, Laura, «Data protection by design and technology neutral law», *Computer Law & Security Review*, vol. 29 (2013), núm. 5, p. 517.

<sup>75</sup> NAVAS NAVARRO, Susana, «Derecho e inteligencia artificial desde el diseño. Aproximaciones», en NAVAS NAVARRO, Susana (Dir.), *Inteligencia artificial. Tecnología y Derecho*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2017, p. 65.

vídeo anónimo («*anonymous video analytics software*»), el cual detecta –por medio de un algoritmo– los rostros humanos en un vídeo y procede a su eliminación en tiempo real, sin llegar a cabo ningún reconocimiento facial<sup>76</sup>.

## 7. CONCLUSIONES

Tras el estudio del marco normativo actual, es posible concluir que la regulación contenida en el RDACR es suficiente para dar respuesta a uno de los dos grandes retos, que los drones plantean: la seguridad en el vuelo. No obstante, a semejanza de otros países (como Canadá y EUA), hubiera sido preferible establecer unos límites máximos de peso para que un dron pueda ser considerado como destinado a fines recreativos, beneficiándose así de quedar sometido a una normativa menos rigurosa. En relación con la cobertura frente a posibles daños en personas o bienes, es preciso indicar que la aplicación del régimen de responsabilidad civil (en especial, del artículo 1902 CC), junto con la obligación de identificar al propietario y al fabricante, garantizan que la víctima obtenga reparación.

Por el contrario, un mayor énfasis en la protección de derechos fundamentales –que se corresponde con el segundo gran reto de los drones– resultaría preferible, especialmente en relación con el derecho a la protección de datos. En este sentido, cabe resaltar la necesidad de una mayor tarea de información entre los pilotos aficionados, quienes por desconocimiento pueden incumplir la normativa de protección de datos, lo cual puede acarrearles responsabilidad administrativa (arts. 43 y ss. LOPD), civil e incluso penal (art. 197 CP). Es, por esta razón, que la propuesta –realizada por el Supervisor Europeo de Protección de Datos– de que los drones sean vendidos con un folleto, en el que se informe en materia de protección de datos, resulta ciertamente acertada<sup>77</sup>. De esta manera, se alcanza una mayor concienciación entre los futuros pilotos en lo relativo a las consecuencias legales que sus acciones pueden tener.

Para concluir, conviene destacar que un mejor cumplimiento con los principios de protección de datos de carácter personal puede obtenerse con la implicación de los fabricantes. No puede olvidarse que son los que pueden integrar la privacidad en la fase de diseño del producto, facilitando así que los responsables del tratamiento puedan cumplir con sus obligaciones en materia de protección de datos. Así, por

<sup>76</sup> CAVOUKIAN, Ann, *Privacy and drones*, op. cit., pp. 18-19.

<sup>77</sup> EUROPEAN DATA PROTECTION SUPERVISOR, «Opinion of the European Data Protection Supervisor on the Communication from the Commission to the European Parliament and the Council on «A new era for aviation –Opening the aviation market to the civil use of remotely piloted aircraft systems in a safe and sustainable manner»», de 26 de noviembre de 2014, en prensa, pp. 15-16.

ejemplo, ofreciendo una mayor variedad de sensores (posibilitando que, en función del fin perseguido con el tratamiento, el responsable pueda escoger aquel que resulte menos invasivo) o proporcionando herramientas con funcionalidades pensadas desde un principio para facilitar la protección de datos personales, tales como: la opción de encender y apagar los sensores durante el vuelo o la detección automática de rostros con inmediata pixelación<sup>78</sup>. Si bien es cierto que el REPD hace recaer sobre el responsable del tratamiento la obligación de adoptar las medidas técnicas y organizativas apropiadas para lograr dicho objetivo, lo que en realidad se persigue es que estos (por ser los que deberán responder en caso de incumplimiento) fuercen a los fabricantes a diseñar los tipos adecuados de tecnología<sup>79</sup>. Ahora bien, la privacidad desde el diseño deberá ir acompañada de un marco legal, debido a que por sí sola no es suficiente para garantizar el cumplimiento con el derecho a la protección de datos. De ahí que se precisa de la intervención del legislador para conseguirlo. De este modo, podría prohibir la comercialización de algunos sensores (p. ej. dispositivos de detección de comportamientos) o el empleo de determinados medios de tratamiento (p. ej. software de reconocimiento facial).

#### BIBLIOGRAFÍA

AHMAD, Tariq, «Canada», en VV.AA., *Regulation of Drones*, The Law Library of Congress, Global Legal Research Center, 2016, pp. 24-35.

ÁLVAREZ GONZÁLEZ, Samuel y ÁLVAREZ GONZÁLEZ, Esther, «Ciberseguridad en el ámbito de los RPAS. Hackeando un dron», *Boletín Informativo de Telecomunicación*, núm. 205 (2017), pp. 55-60.

ANDERSON, James M., *et al.*, *Autonomous Vehicle Technology. A guide for policymakers*, Rand Corporation, Santa Monica, 2016.

BARR, Michael, «Firmware forensics: Best practices in embedded software source code discovery», *Digital Evidence and Electronic Signature Law Review*, vol. 8 (2011), pp. 148-151.

BOUCHER, Philip, ««You wouldn't have your granny using them»: drawing boundaries between acceptable and unacceptable applications of civil drones», *Science and Engineering Ethics*, vol. 22 (2016), núm. 5, pp. 1391-1418.

<sup>78</sup> EUROPEAN DATA PROTECTION SUPERVISOR, *Opinion*, op. cit., p. 15.

<sup>79</sup> HILDEBRANDT, Mireille y TIELEMANS, Laura, *Data protection by design*, op. cit., p. 517.

BUSTOS MORENO, Yolanda, *La responsabilidad civil en la navegación aérea: Los daños a terceros*, Dykinson, Madrid, 2013.

CAMACHO CLAVIJO, Sandra, «Régimen jurídico de los prestadores de servicios de la sociedad de la información», en NAVAS NAVARRO, Susana y CAMACHO CLAVIJO, Sandra, *Mercado digital. Principios y reglas jurídicas*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2016, pp. 105-156.

CASTELLS I MARQUÈS, Marina, «Drones civiles», en NAVAS NAVARRO, Susana (Dir.), *Inteligencia artificial. Tecnología y Derecho*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2017, pp. 73-99.

– «Vehículos autónomos y semiautónomos», en NAVAS NAVARRO, Susana (Dir.), *Inteligencia artificial. Tecnología y Derecho*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2017, pp. 101-121.

CHENG, Eric, *Aerial photography and videography using drones*, Peachpit Press, San Francisco, 2015.

CHILDERS, Seldon, J., «Don't stop the music: No strict product liability for embedded software», *University of Florida Journal of Law & Public Policy*, vol. 19 (2008), pp. 125-184.

DÍEZ-PICAZO, Luis y GULLÓN, Antonio, *Sistema de Derecho Civil*, vol. II, Tecnos, Madrid, 2005.

DOS REIS, Anthony J. y DOS REIS, Laura L., *An introduction to programming using JAVA*, Jones & Bartlett Learning, Sudbury, 2012.

DULO, Donna A., «Aeronautical foundations of the unmanned aircraft», en DULO, Donna A. (Ed.), *Unmanned Aircraft in the National Airspace*, ABA Publishing, Chicago, 2016, pp. 21-39.

FANEGO OTERO, David, «El régimen jurídico-público aplicable a las aeronaves no tripuladas», en ALBA FERNÁNDEZ, Manuel y FORTES MARTÍN, Antonio (Dir.), *Público y privado en el Derecho Aeronáutico. Retos presentes y futuros*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2017, pp. 43-99.

GÁZQUEZ SERRANO, Laura, «La responsabilidad civil por hecho ajeno: las nuevas tendencias jurisprudenciales ante la responsabilidad civil del empresario», en BELLO JANEIRO, Domingo (coord.), *Cuestiones actuales de responsabilidad civil*, Editorial Reus, Madrid, 2009, pp. 117-160.

GEISTFELD, Mark A., *Principles of products liability*, Foundation Press, New York, 2011.

GOODALL, Noah J., «Machine ethics and automated vehicles», en MEYES, Gereon y BEIKER, Sven (Ed.), *Road Vehicle Automation*, Springer, Basel, 2014, pp. 93-102.

GUERRERO LEBRÓN, María Jesús, CUERNO REJADO, Cristina y MÁRQUEZ LOBILLO, Patricia, «Aeronaves no tripuladas: Estado de la legislación para realizar su integración en el espacio aéreo no segregado», *Revista de derecho del transporte: Terrestre, marítimo, aéreo y multimodal*, (2013), núm. 12, pp. 63-106.

GURNEY, Jeffrey K., «Crashing into the unknown: An examination of crash-optimization algorithms through the two lanes of ethics and law», *Albany Law Review*, vol. 79 (2016), núm. 1, pp. 183-267.

HILDEBRANDT, Mireille y TIELEMANS, Laura, «Data protection by design and technology neutral law», *Computer Law & Security Review*, vol. 29 (2013), núm. 5, pp. 509-521.

LEHMAN-WILZIG, Sam N., «Frankenstein unbound. Towards a legal definition of artificial intelligence», *Futures: Journal of forecasting and planning*, vol. 13 (1981), núm. 6, pp. 442-457.

LÓPEZ SÁNCHEZ, Cristina, «El menor, sus juguetes y la responsabilidad civil», en MORENO MARTÍNEZ, Antonio (Coord.), *Perfiles de la responsabilidad civil en el nuevo milenio*, Dykinson, Madrid, 2000, pp. 663-672.

MARCO MOLINA, Juana, *La responsabilidad civil del fabricante por productos defectuosos. Fundamentos y aplicación*, Atelier, Barcelona, 2007.

MILLER, Christopher John y GOLDBERG, Richard S., *Product Liability*, Oxford University Press, Oxford, 2004.

NAVAS NAVARRO, Susana, «Derecho e inteligencia artificial desde el diseño. Aproximaciones», en NAVAS NAVARRO, Susana (Dir.), *Inteligencia artificial. Tecnología y Derecho*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2017, pp. 23-72.

– «Smart robots y otras máquinas inteligentes en nuestra vida cotidiana», *Revista CESCO de Derecho de Consumo*, núm. 20 (2016), pp. 82-109.

PARRA LUCÁN, María Ángeles, *La protección del consumidor frente a los daños. Responsabilidad civil del fabricante y del prestador de servicios*, Editorial Reus, Madrid, 2011.

PERRITT, Henry H., «Who pays when drones crash?», *UCLA Journal of Law & Technology*, vol. 21 (2017), núm. 1, pp. 1-80.

PERRITT, Henry Jr. y SPRAGUE, Eliot O., «Drones», *Vanderbilt Journal of Entertainment & Technology Law*, vol. 17 (2015), núm. 3, pp. 673-749.

– «Law abiding drones», *The Columbia Science & Technology Law Review*, vol. 16 (2015), núm. 5, pp. 385-451.

PLEBAN, Johann-Sebastian, BAND, Ricardo y CREUTZBERG, Reiner, «Hacking and securing the A.R.Drone 2.0 quadcopter – Investigations for improving the security of a toy», *Proceedings of SPIE-IS&T Electronic Imaging*, vol. 9030 (2014), pp. 1-12.

RAPP, Geoffrey Christopher, «Unmanned Aerial Exposure: Civil liability concerns arising from domestic law enforcement employment of unmanned aerial systems», *North Dakota Law Review*, vol. 85 (2009), núm. 3, p. 623-648.

SALVADOR CODERCH, Pablo y RAMOS GONZÁLEZ, Sonia, «Defectos de producto», en SALVADOR CODERCH, Pablo y GÓMEZ POMAR, Fernando (Ed.), *Tratado de responsabilidad civil del fabricante*, Thomson Civitas, Cizur Menor, 2008.

SECCIÓN DE DERECHO AERONÁUTICO DEL INSTITUTO FRANCISCO DE VICTORIA, *Comentarios a la Ley española de navegación aérea de 21 de julio de 1960*, Ministerio del Aire: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1962.

VERGARA MERINO, Raquel, *et al.*, *Piloto de dron (RPAs)*, Ediciones Paraninfo, Madrid, 2015.

VERGOUW, Bas, NAGEL, Huub, BONDT, Geert y CUSTERS, Bart, «Drone technology: Types, payloads, applications, frequency spectrum issues and future developments», en CUSTERS, Bart (Ed.), *The future of drone use*, Springer, The Hague, 2016, pp. 21-45.

WILLIAMS, Kevin W., «A summary of unmanned aircraft accident / Incident data: Human Factors Implications», DOT/FAA/AM-04/24 (2004).

Fecha de recepción: 02.11.2018

Fecha de aceptación: 02.04.2019