



Análisis de la reglamentación del uso del Big Data ambiental en España: aplicaciones para la conservación y gestión de los parques naturales*

Analysis of the regulation of the use of environmental Big Data in Spain: applications for the conservation and management of natural parks

ARIANA EXPÓSITO GÁZQUEZ I. **

^I ESADE (Barcelona, España)

ariana.exposito@esade.edu

<https://orcid.org/000-0002-6718-5148>

JUAN ALEJANDRO MARTÍNEZ NAVARRO II. ***

^{II} Universidad de Almería (Almería, España)

jmn055@ual.es

<https://orcid.org/000-0002-5705-7097>

Recibido el/Received: 24.04.2023 / 24 April 2023

Aprobado el/Approved: 18.07.2023 / 18 July 2023

RESUMEN

El Big Data ambiental, considerado como tecnología derivada de la Revolución Digital, puede ser un aliado objetivo para el desarrollo de la función pública de conservación y protección del medio ambiente, ayudando a cambiar la tendencia de intervención discrecional de las Administraciones, a una más objetiva en atención a los datos que obran en su poder. En este sentido, para la

ABSTRACT

Environmental Big Data, considered as a technology derived from the Digital Revolution, can be an objective ally for the development of the public function of conservation and protection of the environment, helping to change the trend of discretionary intervention by administrations to a more objective one based on the data in their possession. In this sense, the use of other technologies such as IoT, drones or

Como citar este artículo | *How to cite this article:* EXPOSITO GÁZQUEZ, Ariana; MARTÍNEZ NAVARRO, Juan Alejandro. Análisis de la reglamentación del uso del Big Data ambiental en España: aplicaciones para la conservación y gestión de los parques naturales. *Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo*, Santa Fe, vol. 10, n. 1, e238, ene./jun. 2023. DOI 10.14409/redoeda.v10i1.12687

* Esta colaboración ha sido elaborada en el seno del Proyecto de Investigación P18-RT-2327, titulado, Enabling interdisciplinary Collaboration to FOster Mediterranean foREST sustainable management and socio-ECONomic valuation (ECO2-FOREST), de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad – Dirección General de Investigación y Transferencia del Conocimiento, Junta de Andalucía (España).

** Profesora de la ESADE Law School (Barcelona, España). Doctora en Derecho, Máster en Abogacía y Máster en Derecho Agroalimentario y actividad de la empresa y Grado en Derecho por la Universidad de Almería (Almería, España).

*** Profesor de la Universidad de Almería (Almería, España). Doctor en Derecho por la Universidad de Almería (Almería, España).



consecución del Big Data ambiental es necesaria la utilización de otras tecnologías tales como el IoT, los drones o la tecnología Lidar, en tanto que estas son herramientas captadoras de información, y que permite la interacción entre la máquina y la naturaleza.

Lidar technology is necessary to achieve environmental Big Data, as these are tools that capture information and allow interaction between the machine and nature.

Palabras clave: big data ambiental; revolución digital; parque natural; interoperabilidad; España.

Keywords: environmental big data; digital revolution; natural park; interoperability; Spain.

SUMARIO

1. El Desarrollo sostenible como eje vertebrador de la protección de los recursos naturales; **2.** El régimen jurídico de la protección de los espacios naturales protegidos; **2.1.** Las garantías constitucionales y el desarrollo legislativo de la protección medioambiental; **2.2.** La distribución de competencias administrativas; **2.3.** Los espacios naturales protegidos: los parques naturales; **3.** El desarrollo tecnológico como aliado en la conservación y gestión de los parques naturales; **3.1.** La Revolución Digital; **3.2.** El Big Data Ambiental; **3.2.1.** Concepto y caracteres; **3.2.2.** Las herramientas para la recolección de datos; **3.3.** La obligación de reutilización de la información medioambiental; **4.** Conclusiones. **5.** Referencias.

1. EL DESARROLLO SOSTENIBLE COMO EJE VERTEBRADOR DE LA PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

La preservación, conservación y cuidado de los entornos naturales se ha convertido en unos de los grandes retos comunes del panorama internacional, incrementado la intervención de los Estados en esta materia. De este modo, con la finalidad de garantizar un desarrollo sostenible de la sociedad que sea respetuoso con el medio ambiente, ha aumentado la actividad administrativa en esta materia, en aras de proteger y asegurar la racionalización y el uso sustentable de los recursos naturales. Además, los distintos ordenamientos jurídicos, tanto de carácter supraestatal como nacional, han configurado derechos específicos para garantizar la preservación del medio ambiente. Estos derechos, denominados como de tercera de generación, complementan las libertades civiles y políticas que se consolidaban en los primigenios derechos humanos¹.

En este sentido, la preocupación internacional por la protección ambiental surge a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, donde se puso de manifiesto la necesidad de preservar

¹ VASK, Karel. **Pour les droits de l'homme de la troisième génération.** Strasbourg: International des Droit de l'Homme, Strasbourg, 1979.



para las generaciones futuras el medio ambiente². Sin embargo, no será hasta la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, en la que se formalice por primera vez la necesidad de preservar un desarrollo sostenible que permita responder a las necesidades de desarrollo de las generaciones presentes y futuras.

Este reconocimiento internacional de la necesidad de un “desarrollo sostenible” se ha formalizado en Derecho español a través de distintos textos, tanto de carácter estatal como autonómicos. En este sentido, promover un desarrollo sostenible, se ha convertido en un principio básico del ordenamiento jurídico que, a su vez, se ha convertido en un título habilitante para que las Administraciones Públicas ejerzan las potestades que le son propias de control e inspección, junto con la obligación de incrementar las garantías y los derechos de los ciudadanos en esta materia³. Y, es que, incluso, se reconocen como sujetos de estos derechos a las generaciones futuras. Asimismo, se ha pronunciado de forma reciente el Tribunal Constitucional, quién en sentencia de 76/2022, de 15 de junio de 2022, FJ 3, señala que:

«la debida aplicación del principio de integración de las exigencias de protección del medio ambiente, a través del instrumento de la evaluación ambiental, en todos los ámbitos de acción de los poderes públicos. Un principio que es jurídicamente vinculante como expresión del principio rector de la política social y económica consagrado en el art. 45 CE e imprescindible para avanzar hacia un desarrollo sostenible (STC 100/2020, de 22 de julio, FJ 3). No en vano de la efectiva aplicación y tutela de este principio depende, además del equilibrio de las esferas social, económica y ecológica de nuestra sociedad, la equidad entre las generaciones presentes y futuras»

Sin embargo, el principal problema para afianzar y garantizar el desarrollo sostenible no es la falta de reconocimiento y protección legal en esta materia, en tanto que existe un extenso elenco de normas jurídicas que garantizan concretos derechos que afectan a la preservación del medio ambiente, sino que, su principal condicionante es el principio de discrecionalidad de las actuaciones administrativas. En efecto, en esta

² ONU, **Declaración de Estocolmo**, 1972: principio primero: «El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, a la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras.»

³ PIÑAR MAÑAS, José Luis. El desarrollo sostenible como principio jurídico. En: PIÑAR MAÑAS, José Luis (Coord.), **Desarrollo sostenible y protección del medio ambiente**. Madrid: Civitas, 2020, p. 29: «sea como fuere, lo cierto es que el principio de desarrollo sostenible hoy se ha convertido en un verdadero principio general del derecho, aplicable e invocable. Las Administraciones pueden decidir discrecionalmente (nunca arbitrariamente) las medidas que consideren adecuadas para garantizar y promover el desarrollo sostenible. Adoptadas tales medidas (lo que presupone que las mismas van dirigidas a alcanzar el fin garantizador del concepto jurídico indeterminado que nos referimos) entrará en juego, por regla general, el ejercicio de potestades, pero en este caso ya regladas en cuanto concretadas en la norma habilitante.»



materia se convierten en determinantes el desarrollo de políticas públicas, así como también la voluntad política, estableciendo los límites máximos y mínimos de actuación y utilización de los recursos⁴.

No obstante, el principio de discrecionalidad administrativa puede ser limitado a través de datos objetivos que avalen o promuevan una mayor intervención administrativa, a través de actuaciones concretas, en la protección de determinados espacios naturales o recursos protegidos. Objetivar la actuación administrativa de protección, a través de los datos que se recogen de los entornos naturales, permitirá salvar ese principio de discrecionalidad que frenaba el establecimiento de garantías superiores debido al voluntarismo político. En este sentido, las tecnologías disruptivas que configuran la Revolución Digital, a través de la utilización del Big Data Ambiental, pueden colaborar en el desarrollo de la función pública de conservación y protección del medio ambiente, especialmente en el caso que aquí nos atañe sobre la preservación de los parques naturales. Por ejemplo, permitiendo el control de la actividad desarrollada en estos enclaves protegidos de forma simultánea a que estén ocurriendo. De tal manera que, serán los datos los que, de forma objetiva, proporcionen los indicadores necesarios para obligar a las Administraciones Públicas a intervenir en los supuestos marcados por la Ley. Sin perder de vista que, la implementación de estas nuevas tecnologías no está exenta de producir daños, los cuales necesitan de las suficientes garantías legales para preservar la integridad y seguridad del sistema de funcionamiento y de toma de decisiones, lo cual obliga a que estos también sean tenidos en cuenta previamente a su incorporación. Como, por ejemplo, los problemas intrínsecos al funcionamiento de estas tecnologías, especialmente en materia de ciberseguridad y de protección de la información, y de las conservación y actualización de las infraestructuras a través de las cuales se observen estos datos. Más aún, si el sistema es capaz de tomar decisiones con cierta autonomía o de forma automática que afecte al medio ambiente. De este modo se presentan los objetivos específicos de este trabajo: analizar el régimen jurídico del Big Data, las debilidades y fortalezas que presenta en la actual, y como promover su implementación para prestar un servicio más eficiente en materia de conservación y cuidado del medio ambiente.

⁴ VARGAS MORGADO, Jorge. El voluntarismo político y el deterioro al medio ambiente. En: VARGAS MORGADO, Jorge y EXPÓSITO GÁZQUEZ, Ariana (Coord.). **El desafío ambiental en el mundo**, México: Burgoa Editores, 2022, p. 14.



2. EL RÉGIMEN JURÍDICO DE LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

2.1. LAS GARANTÍAS CONSTITUCIONALES Y EL DESARROLLO LEGISLATIVO DE LA PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

La Constitución española introduce en el artículo 45 previsiones destinadas a la protección y conservación del medio ambiente y del uso sostenible de los recursos naturales⁵, convirtiéndose en uno de los principios rectores de la política social y económica. Así, el contenido de este debe ser puesto en relación con lo que se dispone en el artículo 53 CE, en tanto que este, como principio rector, debe informar la legislación positiva, la práctica judicial y la actuación de los poderes públicos, de acuerdo con la legislación que los desarrolle. En consecuencia, el derecho a la protección del medio ambiente no se reconoce como un derecho fundamental, al efecto de interponer para su defensa el recurso de amparo. Y, tampoco está sujeto al principio de reserva de ley, ni el de garantía esenciales de su contenido esencial. De este modo, la Constitución española deja plena libertad al legislador para la configuración legal de este derecho, lo que en, ningún caso puede significar arbitrariedad en su desarrollo.

Así, en lo que se refiere al contenido del derecho al medio ambiente, la Constitución no sólo se limita a configurar el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado, sino que también genera el deber de conservarlo, teniendo en cuenta que el medio ambiente se articula como un interés legítimo universal⁶. Derivado de estas consideraciones, se genera para los poderes públicos la obligación de controlar que se realice una utilización racional de los recursos naturales, o de vigilar los comportamientos que puedan ocasionar daños al medio ambiente y, por ende, de sancionar aquellas conductas que infrinjan las previsiones legales sobre protección medioambiental, además de la obligación de reparar los daños causados derivados de estas actuaciones.

La concreción de este derecho como un principio rector de la política social y económica presenta algunas deficiencias relacionadas con los aspectos que determinan su contenido.

En primer lugar, en lo que se refiere al ámbito objetivo de protección, stricto sensu, este representa una concepción jurídica indeterminada que, además, varía de forma

⁵ ESPAÑA, **Constitución española**, de 29 de diciembre de 1978, artículo 45: «1. Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo. 2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva. 3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado».

⁶ ORTEGA ÁLVAREZ, Luis. El concepto de medio ambiente. En: Ortega Álvarez, Luis (Dir.), **Lecciones de Derecho del Medio Ambiente**, Valladolid: Lex Nova, 2005, p. 55.



constante en el tiempo. Asimismo, en primer lugar, en lo que se refiere al concepto jurídico de “medio ambiente”, ha sido la definición promovida por el Tribunal Constitucional en STC 102/1995, de 26 de junio, la que ha predominado mayoritariamente, tanto legal como doctrinalmente. De manera resumida, esta define el medio ambiente como:

«el conjunto de circunstancias físicas, culturales, económicas y sociales que rodean a las personas ofreciéndoles un conjunto de posibilidades para hacer su vida”, añadiendo que se trata de una agrupación de “elementos o agentes geológicos, climáticos, químicos, biológicos y sociales que rodean a los seres vivos y actúan sobre ellos para bien o para mal, condicionando su existencia, su identidad, su desarrollo y más de una vez su extinción, desaparición o consunción (FJ 4)».

En consecuencia, este incluiría todos los recursos naturales, aire, agua, suelo, subsuelo, flora y fauna, junto con el paisaje y los elementos del patrimonio histórico-artístico, y la interrelación entre todos estos. La consideración de qué se entiende por medio ambiente abarca cada vez más aspectos de los recursos y del medio natural que nos rodea, gracias a una mayor concienciación social de la importancia que tiene el respeto y la conservación al medio ambiente para el desarrollo de la vida.

En segundo lugar, en lo que se refiere al elemento subjetivo, en tanto que este se configura como un derecho de carácter supraindividual que debe presidir en el desarrollo legislativo y la protección que se estructure en torno a este derecho. Tal y como se ha señalado con anterioridad, son titulares de este derecho “las generaciones futuras”, haciendo alusión a previsiones de solidaridad intergeneracional en lo que se refiere a su protección.

Y, en tercer lugar, en lo relativo a su desarrollo legislativo y la exigibilidad de su cumplimiento ante los tribunales de justicia, será el desarrollo legal que se efectúe del mismo, el que determine los derechos y las obligaciones por los que se estructura el mismo.

Así, de las previsiones constitucionales se distinguen: un derecho subjetivo de los ciudadanos; la concreción de un deber de conservación y cuidado; y una obligación de incorporar su protección entre los principios rectores de las actividades del Estado.

Por un lado, en lo que se refiere al derecho a un medio ambiente adecuado, aunque no hay un acuerdo global de la doctrina, sí que parece haberse consensuado el reconocimiento de este como un derecho de tercera generación, vinculando a la protección de la integridad y dignidad del individuo. En este sentido, se afirma que, sin el establecimiento de las garantías necesarias para preservar un medio ambiente adecuado, las personas no pueden vivir dignamente⁷; de tal manera que, la dignidad humana

⁷ FERRETE SARRIA, Carmen. El derecho humano: a un medio ambiente sano en el Tratado de la Constitución para Europa. **Recerca: revista de pensament i anàlisi**, Alicante, n. 6, p. 141-156. 2006.



implicaría un grado de calidad ambiental que permita satisfacer las necesidades humanas básicas⁸. En consecuencia, esto permitiría afirmar la conexión entre el derecho a la protección y conservación del medio ambiente y su crecimiento sostenible con otros derechos como a la vida y el desarrollo humano, y de este modo, lo convierte en un derecho instrumental para proteger otros derechos⁹.

Por tanto, el derecho a la protección del medio ambiente adecuado es un derecho subjetivo reconocido constitucionalmente, de configuración legal, en tanto que será el legislador quien determine qué se entiende por el término “adecuado”, y de tutela judicial ordinaria¹⁰. Asimismo, junto al derecho al medio ambiente adecuado, se han configurado legalmente los derechos de información, participación y acceso a la justicia en materia de medio ambiente¹¹.

Por otro lado, en lo que se refiere al deber de conservación de éste, serían destinatarios de esta obligación tanto los ciudadanos, atendiendo a la protección del interés colectivo que persigue el mantenimiento adecuado del medio ambiente¹², como también los poderes públicos. Ahora bien, en el deber de conservación se aprecia la inclusión de las previsiones de solidaridad intergeneracional, teniendo en cuenta la protección del medio ambiente presente y también de las generaciones futuras¹³. Asimismo, los parámetros y obligaciones derivadas de este deber deberán ser precisadas a través del desarrollo legislativo, atendiendo a los resultados que se pretendan obtener¹⁴. En todo caso, como afirma la doctrina, este deber se concretará en la abstención de determinadas conductas que puedan provocar daños al medio ambiente, o de la realización de conductas positivas, en beneficio general de la colectividad¹⁵. En este sentido, habrá que atender a lo dispuesto en la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental, tanto en lo que se refiere a los operadores de actividades económicas o profesionales, para evitar y reparar los daños causados y sufragar sus costes; los daños

⁸ DE LUIS GARCÍA, Elena. **El derecho al medio ambiente: de su tutela penal a la respuesta procesal**, Valencia: Tirant lo Blanch, 2019, p. 72.

⁹ BORRÁS PENTINAT, Susana. Del derecho humano a un medio ambiente sano al reconocimiento de los derechos de la naturaleza. **Revista Vasca de Administración Pública**, Vitoria, n. 99-100, p. 649-680. 2014.

¹⁰ DELGADO PIQUERAS, Francisco. Régimen jurídico del derecho constitucional al medio ambiente. **Revista española de Derecho Constitucional**, Madrid, n. 38, p. 49-80. 1993.

¹¹ ESPAÑA, Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE)

¹² MORET MILLÁS, Vicent. Los deberes constitucionales. **Revista de las Cortes Generales**, Madrid, n. 86, p. 209-237. 2012..

¹³ LANCHESTER, Fulco. Los deberes constitucionales en el Derecho comparado. **Revista de Derecho Constitucional Europeo**, Madrid, n. 13, p. 67-82. 2010.

¹⁴ RUBIO LLORENTE, Francisco. Los deberes constitucionales. **Revista Española de Derecho Constitucional**, Madrid, n. 62, p. 11-56. 2001.

¹⁵ PÉREZ SOLA, Nicolás. El derecho-deber de protección del medio ambiente. **Revista de Derecho Político**, Madrid, n. 100, p. 949-986. 2017.



provocados por los ciudadanos que puedan ser constitutivos de sanciones administrativas y de delitos, en su caso, atendiendo a lo dispuesto en los desarrollos legislativos correspondientes; y de las Administraciones competentes en materia de autorización de actividades de repercusión medioambiental, o de las tareas de inspección o vigilancia que tienen encomendadas.

Y, finalmente, en lo que se refiere a las obligaciones derivadas a los poderes públicos al constituirse éste como un principio rector de su actividad. En este sentido, señala la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que el desarrollo legal de estas obligaciones se concreta a través de la regulación del régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración de los recursos naturales. De tal manera que, la protección medioambiental se debe realizar de manera transversal por todos los poderes públicos en su ámbito de competencia correspondiente. Ahora bien, el cumplimiento de este deber ha entrado muchas veces en conflicto con el desarrollo de políticas públicas y la aprobación de disposiciones legales, lo que ha obligado a ponderar los bienes jurídicos en juego; muchas veces realizado de manera errónea, apoyando el desarrollo económico frente a la protección medio ambiental; obligando a los tribunales de justicia ha delimitar el grado de cumplimiento de este deber por las Administraciones¹⁶.

2.2. LA DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS

El reparto de competencias se distribuye entre los distintos niveles territoriales, y se divide entre las relaciones del Estado con las Comunidades Autónomas y, la de éstas con los entes locales. El reparto de competencias en materia de protección del medio ambiente entre el Estado y las Comunidades Autónomas se caracteriza porque no se encuentra atribuida a ninguno de los dos de forma exclusiva.

¹⁶ ESPAÑA, **Tribunal Supremo**, Sentencia de 5 de febrero de 2015, FJ5: «El control jurisdiccional de las administraciones, (...) no puede irrumpir en el corazón de la potestad discrecional, valorando la oportunidad de la decisión y, mucho menos, sustituyendo la elección administrativa. Los tribunales de lo contencioso-administrativo han de ceñirse, pues, a verificar los hechos para comprobar si la decisión planificadora discrecional guarda coherencia con ellos, de suerte que, si aprecian una incongruencia o una discordancia de la solución elegida con la realidad que integra su presupuesto o una desviación injustificada de los criterios generales del plan, tal decisión resultará viciada por infringir el ordenamiento jurídico y, más concretamente, el principio de interdicción de la arbitrariedad, que, en lo que ahora importa, aspira a evitar que se traspasen los límites racionales de la discrecionalidad para convertirla en fuente de decisiones huérfanas de la debida justificación. Una vez comprobado que una concreta determinación del plan incurre en un desvío de esa naturaleza, procede su anulación, pero los jueces no podemos reemplazarla por otra a nuestro antojo, pues, tratándose de potestades discrecionales, siempre existen varias soluciones lícitas y razonables entre las que debe escoger la Administración, titular de esta potestad discrecional, salvo que las líneas del planeamiento conduzcan a un único desenlace, que se imponga ya por razones de coherencia»



De este modo, el Estado tiene competencias exclusivas¹⁷ en lo que se refiere al desarrollo de la legislación básica de desarrollo sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección¹⁸. El Tribunal Constitucional ha determinado que esta competencia exclusiva de desarrollo legislativo del Estado está destinada a que este desarrolle la normativa que considere indispensable para la protección del medioambiente, sin perjuicio, evidentemente, de lo que las Comunidades Autónomas consideren también necesario¹⁹.

En lo que a este trabajo interesa, destaca especialmente la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de Biodiversidad, que viene a establecer el régimen jurídico básico de conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad. La norma se sustenta a partir de los principios de conservación y protección de la biodiversidad, estableciendo la prevalencia de la protección ambiental sobre la ordenación territorial y urbanísticas, así como también, el principio de precaución en las intervenciones o actividades humanas, y la promoción de la utilización de los recursos de manera para alcanzar un aprovechamiento sostenible de los mismos. Asimismo, en lo que se refiere a la articulación de las competencias, la propia norma determina que serán las Comunidades Autónomas quiénes concreten las fórmulas de gestión de los espacios naturales protegidos²⁰.

Lo dispuesto en la norma es complementado por el Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Las competencias para desarrollar el inventario de patrimonio natural y biodiversidad recaen directamente sobre el Ministerio de Medio Ambiente, junto con las propias que adquieren las Comunidades Autónomas. El inventario viene a integrar tres herramientas para el ejercicio de estas actividades: por un lado, los componentes básicos como inventarios o catálogos; por otro lado, un sistema de indicadores que permita evaluar el estado y evolución de los recursos naturales; y un informe anual que resuma todas estas condiciones.

A los efectos de desarrollo de este trabajo, destaca el sistema integrado de información para el almacenamiento, la armonización, la calidad y la puesta en común de la información relativa al patrimonio natural y de la biodiversidad. De conformidad con la Directiva 2007/2/CE, del Parlamento y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, por la

¹⁷ ESPAÑA, **Constitución Española** de 29 de diciembre de 1978, artículo 149.1 23º.

¹⁸ ESPAÑA, **Tribunal Constitucional**, Sentencia 306/2000, de 12 de diciembre; Sentencia 45/2015, de 5 de marzo; y Sentencia 53/2017, de 11 de mayo, FJ 4: «Esa competencia habilita al Estado, en primer lugar, para poder proceder a un encuadramiento de una política global de protección ambiental, habida cuenta del alcance no sólo racional sino internacional que tiene la regulación de esta materia y de la exigencia de la indispensable solidaridad colectiva consagrada en el artículo 45.2 CE»

¹⁹ ESPAÑA, **Tribunal Constitucional**, Sentencia 149/1991, de 4 de julio.

²⁰ ESPAÑA, Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de Biodiversidad, artículo 37.1.



que se establece una Infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (INSPIRE)²¹, y con su norma de incorporación al ordenamiento jurídico español, la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España, se crea el nodo sectorial sobre el medio natural y la biodiversidad denominado Infraestructura de Datos Espaciales del Medio Natural (IDENAT)²². De este modo, se crean servicios a nivel estatal, los cuales deben ser interoperables con otros sistemas análogos disponibles en otras Administraciones Públicas sobre la información de estos sistemas especialmente protegidos, como podrían ser los de control de población o de saneamiento. En general, esto viene a casar con el principio general de interoperabilidad interadministrativa²³. De este modo, lo que se trata es que los sistemas de gestión y actuación de las distintas Administraciones involucradas que, como quedará determinados son principalmente Estado y Comunidad Autónoma, puedan colaborar entre sí, agregando, intercambiando y analizando la información de que disponen para prestar servicios públicos más eficientes en función de las necesidades del entorno, y de las actividades que estas Administraciones tienen encomendadas.

En segundo lugar, las Comunidades Autónomas tienen competencias exclusivas en materia de gestión de las políticas de protección del medio ambiente²⁴. Dentro de estas competencias se distinguen entre las atribuciones para ejecutar la legislación nacional sobre protección del medio ambiente, las inspecciones sobre el cumplimiento de la normativa vigente, y la potestad sancionadora, en su caso²⁵. De tal manera que, cada Comunidad Autónoma, a partir de la legislación dispuesta en su Estatuto de Autonomía, ha desarrollado esta normativa. Así, por ejemplo, en el Estatuto de Autonomía Andalucía reconoce como competencia exclusiva de esta la delimitación, regulación, ordenación y gestión integral de los espacios naturales protegidos, así como también la declaración de cualquier figura de protección y establecimiento de normas adicionales de protección ambiental, junto con la prevención ambiental. Y, de igual manera, en el ámbito objeto de este trabajo, se reconoce como competencia compartida el establecimiento y regulación de los instrumentos de planificación ambiental y el procedimiento de tramitación y aprobación de estos instrumentos; el establecimiento y regulación de medidas de sostenibilidad e investigación ambientales; la regulación de los recursos naturales; y la prevención, restauración y reparación de daños al medio ambiente, así

²¹ Las informaciones podrán consultarse en: <https://datos.gob.es/es/noticia/inspire-infraestructura-europea-de-datos-espaciales>

²² Las informaciones podrán consultarse en: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/>

²³ ESPAÑA, Real Decreto 203/2021, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de actuación y funcionamiento del sector público por medios electrónicos, artículo 2 d): «la capacidad de los sistemas de información, y, por ende, de los procedimientos a los que éstos dan soporte, de compartir datos y posibilitar el intercambio de información entre ellos»

²⁴ ESPAÑA, **Constitución Española**, de 29 de diciembre de 1978, artículo 148. 1. 9º.

²⁵ ESPAÑA, **Tribunal Constitucional**, Sentencia 88/2018, de 19 de julio, FJ 3.



como el correspondiente régimen sancionador. Asimismo, la Junta de Andalucía tiene competencias para el establecimiento de normas adicionales de protección²⁶.

A los efectos del objetivo de este trabajo, hay que traer a colación la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales de Andalucía, y se establecen las medidas adicionales para su protección, así como de gestión y desarrollo socioeconómico; además de ordenar la gestión de los recursos naturales, y especialmente de los espacios naturales a proteger mediante los preceptivos planes de ordenación. Y, de igual manera la Ley 2/1992, de 15 de junio, forestal de Andalucía que se encarga de clasificar los terrenos forestales en función de los recursos naturales y limita los usos y aprovechamiento de los mismos en relación con lo establecido en los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales²⁷. Además, para precisar el régimen jurídico se debe atender a lo dispuesto en la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de Calidad Ambiental, la cual intenta dar respuesta a las tres dimensiones del concepto de desarrollo sostenible (ambiental, social y económico).

Y, en tercer lugar, aunque no son competencias atribuidas constitucionalmente, sino legalmente, las entidades locales, lo que incluye tanto a los municipios como entidad básica de organización territorial, como a las diputaciones, tienen atribuidas competencias sobre la protección del medio ambiente urbano²⁸, como son: la protección de los espacios naturales, los incendios, el uso del espacio público y las áreas recreativas; la señalización; la restauración y vegetación; la actividad agraria y forestal; la vigilancia del entorno; y la protección de la fauna.

La descentralización de las competencias entre las distintas Administraciones no ha facilitado que se establezca un régimen igualitario de protección del medio ambiente, en lo que se refiere a sus estándares más altos. Además, de que la carga ulterior de control recae sobre las entidades locales, en tanto que, la declaración de espacio protegido genera limitaciones del uso del suelo que afectan directamente sobre el desarrollo económico de estos lugares, en tanto que condicionan su actividad económica excluyendo los usos industriales, extractivos, y urbanísticos²⁹. En efecto, la descentralización que en otras cuestiones presentan importantes ventajas organizativas³⁰, en materia de protección y conservación del medio ambiente no permite articular y desarrollar ese régimen

²⁶ ESPAÑA, Ley Orgánica 2/2007, de 19 de marzo, de reforma del Estatuto de Autonomía para Andalucía, artículo 57. 3.

²⁷ ESPAÑA, Ley 2/1992, de 15 de junio, forestal de Andalucía, art. 6.

²⁸ ESPAÑA, **Tribunal Constitucional**, Sentencia 11/2016, de 9 de junio: «entre los asuntos de interés de los municipios y a los que por tanto se extienden sus competencias, figuran, de acuerdo por lo dispuesto en la normativa básica estatal, tanto el urbanismo [art. 25. 2º) LBRL] como el medio ambiente [art. 25.2 b) LBRL]»

²⁹ DELGADO PIQUERAS, Francisco. Régimen jurídico del derecho constitucional al medio ambiente. **Revista española de Derecho Constitucional**, Madrid, n. 38, p. 49-80. 1993.

³⁰ FUHR, Herald. The seven traps of decentralization policy. **International Journal of Administrative Science & Organization**, Frankfurt. vol. 18, n. 2, p. 87-93. 2011.



de máxima protección al que políticamente el Estado está comprometido, como es el caso de la Agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el año 2023.

1.1. 2.3. **Los espacios naturales protegidos: los parques naturales**

El ordenamiento jurídico español prevé distintos mecanismos para preservar los espacios naturales, y de igual manera, para hacer un uso sustentable de los recursos naturales que en éste se disponen, como es el caso de la declaración de espacio natural protegido. La declaración de espacio natural protegido otorga un estamento jurídico privilegiado en favor de ciertos territorios especialmente limitados, en atención a sus especiales cualidades naturales, con la finalidad ulterior de garantizar la conservación y mejora de los valores naturales que esta área contenga. Sin embargo, la eficacia de la declaración como espacio protegido depende de la regulación de las actividades de goce público y de aprovechamiento de los recursos que se realice en el área tutelada, lo que implica imponer restricciones o prohibiciones de comportamientos que sean incompatibles con la conservación de los valores naturales.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de Biodiversidad, determina que tendrán la consideración de espacios naturales protegidos: «los espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales, y el medio marino, junto con la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales: a) Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo; b) Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados».

A tal efecto, para la concepción jurídica de “parque natural” habrá que atender a lo dispuesto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la cual distingue dos figuras distintas: los Parques Nacionales y los Parques. Al respecto, los Parques Nacionales tienen su propio régimen jurídico, más protector y garantista con el medio ambiente, además de requisitos de acceso más difíciles de alcanzar, y cuyas competencias de declaración y gestión corresponden a la Administración General del Estado³¹. Mientras que, por otro lado, la norma estatal se refiere a los Parques en general. Si bien, esta figura no lleva aparejado el calificativo de “naturales” se entienden que se corresponden con la figura objeto de análisis. En este sentido, se definen los parques (naturales) como: «áreas naturales, que, en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de su diversidad geológica, incluidas sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece

³¹ ESPAÑA, Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales, artículo 4.



una atención preferente»³². En un sentido similar se pronuncia la normativa sectorial andaluza que añade a la descripción que son áreas «poco transformadas por la explotación u ocupación humana»³³.

La declaración de parques naturales exige la previa elaboración y aprobación del correspondiente Plan de Ordenación de los Recursos naturales de la zona³⁴ por parte de la Comunidad Autónoma y, asimismo, éstas serán competentes de la gestión de los Parques Naturales en el ejercicio de las atribuciones que tienen constitucional y legalmente establecidas, para los cuales deberán elaborar los Planes Rectores de Uso y Gestión de estos espacios naturales³⁵.

3. EL DESARROLLO TECNOLÓGICO COMO ALIADO EN LA CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PARQUES NATURALES

3.1. LA REVOLUCIÓN DIGITAL

Las tecnologías que configuran la Revolución Digital suponen una oportunidad para mejorar la gestión de las funciones y servicios públicos que se encargan de proteger y garantizar un medio ambiente adecuado, y en particular, en aquellas relativas a la salvaguarda de los espacios naturales, como el caso objeto de análisis. Las características principales por las que se define este movimiento disruptivo son la conectividad, la digitalización y la automatización de las relaciones. Las tendencias actuales evidencian que esta revolución tiene tres vectores de evolución que permiten diferenciar entre innovaciones materiales, digitales y biológicas³⁶. Cada una de ellas representa una vertiente completamente diferenciada pero que, a su vez, se sirve del resto para expandir y aumentar sus capacidades.

A los objetivos fijados en este trabajo interesa especialmente la trascendencia que la Revolución de los Datos puede producir dentro de la gestión de los espacios naturales protegidos, especialmente de los parques naturales. El punto de partida es entender cómo la recolección y el tratamiento de los datos puede ayudar a solventar los problemas de gestión y conservación del entorno natural, de manera que, a partir de datos objetivos promueve la acción de las Administraciones Públicas.

³² ESPAÑA, Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, artículo 31. 1.

³³ ESPAÑA, Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales de Andalucía, y se establecen las medidas adicionales para su protección, Preámbulo.

³⁴ ESPAÑA, Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, artículo 36

³⁵ ESPAÑA, Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, artículo 31. 5.

³⁶ SCHWAB, Klaus. **La cuarta revolución industrial**, Barcelona: Debate, 2016, p. 18.



3.2. EL BIG DATA AMBIENTAL

3.2.1. Concepto y caracteres

La tecnología Big Data es una herramienta que permite guardar y conservar grandes cantidades de datos, con independencia de su naturaleza o procedencia. Así, por ejemplo, la Unión Europea, ha definido esta figura como «la recopilación, análisis y acumulación constante de grandes cantidades de datos, incluidos datos personales, procedentes de diferentes fuentes y objeto de un tratamiento automatizado mediante algoritmos informáticos y avanzados como datos transmitidos en flujo continuo, con el fin de generar correlaciones, tendencias y patrones»³⁷.

El objetivo es organizar esos datos en una estructura comprensible, de forma que puedan ser analizados y aportar información de valor para los fines para los que se esté tratando. En efecto, los datos, en sí mismos, aislados o mal estructurados, no tienen utilidad, por lo que es necesario realizar un trabajo de observación y orden de los mismos, para poner en relación los unos con los otros. De este modo, las distintas partes que configuran el Big Data [*Datawarehouse*, o actividad de almacenamiento; el *Data Mining*, o función de minado, o de extracción de contenido; y el *Data Analytics*, cuya ocupación es la de observar y comparar los datos para realizar predicciones³⁸] permiten recabar la información, desechar aquella información que no sea preceptiva o que cuenten con fallos o errores, y estructurarla de manera ordenada para ofrecer mejores respuestas ante lo distintos escenarios posibles, de tal manera que se reducen los costes operativos y aumenta la eficacia de las actuaciones administrativas³⁹.

Por ejemplo, al objeto del caso de análisis, podrían ser los patrones cartográficos del lugar que se está inspeccionado, en tanto que el conocimiento de la “arquitectura” de un bosque es particularmente importante para la estimación de su valor medioambiental y económico, así como para el planteamiento de intervenciones que contribuyen a su gestión sostenible. De esta forma, se lleva a cabo el minado de la información, cuya actividad se realiza mediante programas informáticos, software o algoritmos inteligentes que difieren entre la información valiosa y aquella que no lo es⁴⁰. Así, los mineros virtuales se dedican a excavar dentro de la base de datos donde se recoge la

³⁷ UNIÓN EUROPEA, **Parlamento Europeo**, Resolución de 14 de marzo de 2017, sobre las implicaciones de los macrodatos en los derechos fundamentales: privacidad, protección de datos, no discriminación, seguridad y aplicación de la ley.

³⁸ ARELLANO TOLEDO, Wilma. El derecho a la transparencia algorítmica en el Big Data e inteligencia artificial. **Revista General de Derecho Administrativo**, Madrid, n. 50, p. 1-50. 2019.

³⁹ PUYOL MONTERO, Javier. **Aproximación jurídica y económica al Big Data**, Valencia: Tirant lo Blanch, 2015, p. 88.

⁴⁰ GONZÁLEZ OTERO, Begoña. Las excepciones de minería de textos y datos más allá de los derechos de autor: la ordenación privada contraataca. En: Sainz García, Concepción y Evangelio Llorca, Raquel. **Propiedad Intelectual y Mercado Único Digital Europeo**, Valencia: Tirant lo Blanch, 2021, p. 45.



información, para separar los datos que son útiles, y organizarlos, para que estos tengan valor, configurando de este modo un producto nuevo.

Una de las principales cuestiones en esta materia es que se utilicen datos puros, no sesgados, minados o manipulados con fines arbitrarios. En este sentido, si la materia prima que se utiliza para adoptar decisiones está contaminada, o no representa la realidad, no se pueden adoptar resoluciones acertadas o adecuadas. Además, hay que tener en cuenta la facilidad para manipular a la ciudadanía, en el caso de que sean las máquinas las que adoptan las resoluciones (erróneas), evitando las responsabilidades derivadas de estos actos, por lo que sería contraproducente si lo que se pretende es limitar la discrecionalidad de las Administraciones Públicas en sus actuaciones en esta materia.

Asimismo, dentro de los datos se distinguen dos categorías distintas atendiendo al elemento subjetivo: por un lado, los datos que se generen a partir de la actividad de la naturaleza propiamente dichos; y, por otro lado, los provenientes de los seres humanos. Dentro de este grupo se podrían discernir otras dos categorías diferenciadas las aportaciones directas de estas personas que se muevan o transiten por estos espacios, y que de manera voluntaria transmitan a las Administraciones Públicas, y los datos de carácter indirecto o inconsciente que se pueden adquirir a partir de su actividad en la red, o de conexión con distintas tecnologías, como pueden ser algunas herramientas de IoT⁴¹.

En lo que se refiere al régimen jurídico aplicable al Big Data, dependerá en todo caso de la finalidad o el uso al que se vayan a utilizar esos datos para determinar la normativa que resulta aplicable en cada caso. En lo que se refiere a aquellos datos que no sean personales resultará de aplicación el Reglamento relativo a la libre circulación de datos no personales que pretende desarrollar la economía de los datos⁴². Mientras que, los datos personales, con independencia de que se usen para fines comerciales, investigaciones con fines científicos, o dentro del Sector Público, deberán cumplir con la normativa vigente del Reglamento General de Protección de Datos Personales⁴³, y la norma estatal de desarrollo la Ley 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. En el caso objeto de análisis, es decir, en el cuidado, protección y conservación del parque, rara vez podrán ser lesionados derechos individuales como la intimidad y la protección de datos personales, en tanto que es un espacio público y las funciones que llevarán a cabo estos instrumentos estarán destinadas al control de los recursos y la sostenibilidad de este.

⁴¹ MARTÍNEZ GUTIÉRREZ, Rubén. Smart cities y protección del medio ambiente. **Cuadernos de Derecho Local**, Madrid, n. 57, p.33-60. 2022.

⁴² PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, Reglamento 2018/1807, relativo a un marco para la libre circulación de datos no personales en la Unión Europea, Estrasburgo, 14 de noviembre de 2018.

⁴³ PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, Reglamento (UE) 2016/679, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos), Estrasburgo, 27 de abril de 2016, pp. 2 y ss.



La idea es formar un Big Data medio ambiental, en el que se puedan poner en relación datos que articulen distintos parámetros como la calidad del agua, del aire o del suelo, de manera que posibiliten adecuar las actuaciones de las Administraciones Públicas competentes a estos datos concretos. Para ello, es imprescindible que la interoperabilidad entre las distintas bases de datos de las Administraciones Públicas sea plena, contando con datos que se acumulen y guarden en las mismas categorías, permitiendo su interoperabilidad y comparación⁴⁴. De este modo, fuera de los retos técnicos derivados de esta tecnología, el gran desafío al que se enfrentan las Administraciones Públicas de forma general en el uso de esta tecnología, y particularmente en el objeto de este trabajo, es el de disponer de las personas capacitadas adecuadamente para analizar las predicciones de esta tecnología, de manera que le permitan explotar al máximo rendimiento las resoluciones que esta tecnología les aporta⁴⁵.

3.2.2. Las herramientas para la recolección de datos

En lo que se refiere a las herramientas para la recolección de los datos propias de los parques naturales interesan especialmente: las derivadas del desarrollo de la tecnología del Internet de las Cosas (IoT), la utilización de los drones y la utilización de la tecnología Lidar.

En primer lugar, en lo que se refiere al IoT⁴⁶, este hace referencia a la tecnología que se encarga de conectar a Internet objetos cotidianos completamente inanimados. Asimismo, esta tecnología permite intercambiar, agregar y procesar información sobre el entorno físico para proporcionar distintos servicios a los usuarios⁴⁷. De tal manera que la finalidad que persigue el IoT es conectar el mundo físico con el virtual, a través de la digitalización de la información que recoge sobre el entorno⁴⁸.

No obstante, la relevancia de esta tecnología para la evolución de la sociedad se halla en la posibilidad de usar los datos que se extraen a través de estos dispositivos físicos, para convertirlos en la prestación de determinados servicios. De tal manera que este objeto físico reporta toda la información que obtiene del exterior a una base de datos, donde a través del análisis de estos datos, se realizan determinadas predicciones

⁴⁴ EXPÓSITO GÁZQUEZ, Ariana. El principio de interoperabilidad como base para las actuaciones y los servicios administrativos personalizados, proactivos y automatizados. *Revista Vasca de Administración Pública*, Vitoria, n. 122, enero-abril, p. 45-78. 2022.

⁴⁵ MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Ricard. Cuestiones de ética jurídica al abordar proyectos de Big Data: el contexto del Reglamento General de Protección de Datos. *Dilemata*, Madrid, n. 24, p. 151-164. 2017.

⁴⁶ UIT, "Recomendación acerca del Internet de las cosas", 15 de junio de 2012, p. 2: «una infraestructura global para la sociedad de la información que permite servicios avanzados interconectando cosas (físicas y virtuales) basadas en tecnologías de la información y la comunicación interoperables existentes y en evolución»

⁴⁷ EVANS, Dave. *Internet de las Cosas. Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo*. Cisco Internet Business Solution Group, 2011, p. 11.

⁴⁸ PUYOL MONTERO, Javier. *Aproximación jurídica y económica al Big Data*, Valencia: Tirant lo Blanch, 2015, p. 1.



gracias al uso de algoritmos simples que permiten llegar a determinadas conclusiones. En efecto, el IoT tiene la capacidad de transformar las relaciones, ayudando a simplificar las tareas que realiza el ser humano y permitiendo obtener resultados más exactos y precisos en sus actuaciones.

El sistema de funcionamiento del IoT es un tanto complejo, puesto que este se funda en la sinergia de cosas materiales que, a través de sensores, actuadores y otros componentes, permiten mediante los procesadores y softwares analizar los datos del mundo físico y actuar en atención a determinados parámetros programados. En consecuencia, hay que distinguir entre: en primer lugar, el objeto físico que ya deberá reunir el diseño material que le permita llevar a cabo la actividad encomendada; en segundo lugar, los elementos técnicos que responden a los sensores, actuadores y hardware específicos, el sistema de identificación, el código electrónico del producto, el servicio de asignación de nombre que contiene la dirección de red de los objetos y el localizador de datos; en tercer lugar, los sistemas de software o procesamiento, como pueden ser la arquitectura orientada a servicios que separa las funciones del sistema en componentes, la plataforma colaborativa para la toma de decisiones, la computación en la nube, y la tecnología del Big Data⁴⁹.

Al objeto de este trabajo destacan las posibilidades de los denominados como “*Environmental IoT*” que consiste en determinadas aplicaciones de control del medio ambiente. Esta tecnología puede ayudar a reducir la contaminación, evitar la filtración de vertidos tóxicos, la malversación de recursos naturales, o de usos excesivos de productos químicos en el entorno. Además, entre los beneficios del IoT se encuentra la optimización de la gestión de residuos a través del uso de contenedores inteligentes que permiten reducir la contaminación, lo que a la vez contribuiría a reducir las emisiones de CO₂, y por tanto, los efectos en el cambio climático; o la protección de la fauna salvaje, por ejemplo, en España los lince ibéricos llevan collares inteligentes que permiten su geolocalización, lo que posibilita estudiar sus comportamientos y relación con el ecosistema. No obstante, también se destacan otros usos como en agricultura, especialmente en la utilización de cantidades de agua justa y en la utilización de los pesticidas; y, en la gestión eficiente de la energía y la producción industrial.

En este sentido, se pueden destacar las siguientes aplicaciones creadas para analizar datos medioambientales: *Forest Fire Derection*, la cual permite monitorizar la combustión de gases y las condiciones para la generación de fuego, lo cual permite definir las zonas en alerta; *Air Pollution* que controla las emisiones de CO₂ y las emisiones de gases tóxicos; *Landslide and avalanche prevention* que monitoriza las vibraciones y la densidad de la tierra para predecir situaciones de peligro en el suelo; *Potable water monitoring*, que controla la calidad del agua potable; *Chemical leakage detection in rivers*,

⁴⁹ BARRIO ANDRÉS, Moisés. **Internet de las cosas**, Madrid: Reus, 2018, p. 33.



cuya finalidad es detectar fugas y vertidos tóxicos en los ríos; *Pollution levels in the sea*, que controla en tiempo real el vertido de productos tóxicos en el mar; o *Water Leakages*, que detecta la variación de presiones en las tuberías para evitar filtraciones⁵⁰.

En la actualidad, pese a que el IoT abre infinidad de posibilidades para mejorar los servicios y el desarrollo de servicios dentro de las funciones y actividades que tienen encomendadas las Administraciones Públicas, no existe un régimen jurídico armonizado y común que resulte de aplicación de forma general a estas. En este sentido, en el marco de actuaciones de la Unión Europea, desde el año 2015, a través de la estrategia para el Mercado Único Digital, se apuesta firmemente por la consolidación del sector⁵¹, en tanto que se considera como estratégico para el desarrollo social y económico de la Unión. La importancia que ha adquirido en nuestra sociedad ha sido corroborada por su incorporación en la reciente estrategia europea de Datos⁵². Sin embargo, hasta el momento, la Unión Europea no ha previsto una regulación propiamente dicha para estas nuevas tecnologías, sino que se habla de forma generalizada del control de los datos y de los nuevos sectores y tecnologías que se sirven de los mismos como fuente de energía. El problema es que esta situación a la larga generará diversos problemas, puesto que cada tecnología no se enfrenta del mismo modo a las distintas adversidades.

En consecuencia, al IoT le resulta de aplicación el régimen general de cada una de las tecnologías que lo configuran: los servicios de la sociedad de la información, en tanto en cuanto, para su correcto funcionamiento necesita determinados servicios de intermediación, tales como el acceso a Internet, o a los proveedores de catching o de alojamiento, e incluso plataformas de gestión de la información; el régimen jurídico de las telecomunicaciones, puesto que Internet es una modalidad de telecomunicación, que se presta a través de un servicio de interés general que se presta en régimen de competencia⁵³; y de la protección de datos⁵⁴.

En segundo lugar, los drones⁵⁵ se corresponden con aeronaves no tripuladas que permiten surcar los cielos y tomar muestras de patrones y reproducir in directo, así como también, grabar imágenes en zonas de difícil acceso, para su intervención.

⁵⁰ <https://zemsaniaglobalgroup.com/environmental-iot-mejorar-entorno/>

⁵¹ COMISIÓN EUROPEA, Comunicación (2015) 192, de 6 de mayo, al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: una estrategia para el Mercado Único Digital Europeo, Bruselas, p. 16.

⁵² COMISIÓN EUROPEA, Comunicación (2020) 66, de 19 de febrero, al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: una estrategia europea de datos, Bruselas, p. 31.

⁵³ ESPAÑA, Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, artículo 2.

⁵⁴ SUDEROW, Julia. Artificial intelligence and competition, access to data in the example of the mobility and the autonomous vehicle. *Revista de Estudios Europeos*, Madrid, n. 78, p. 224-238. 2021.

⁵⁵ BARRIO ANDRÉS, Moisés. **Derecho de los drones**, Madrid: Wolters Kluwer, 2021, p. 31: «*aviones pilotados a distancia que pueden albergar componentes auxiliares como cámaras, sensores e incluso armamento. Todas las operaciones de vuelo, incluyendo el despegue y el aterrizaje, se realizan sin un piloto humano a bordo*».



Además, los drones pueden ser específicamente diseñados para incluir algunas de las innovaciones de IoT, de manera que le permita interactuar con el entorno en relación con los datos que recoge.

Esta tecnología puede tener una fuerte repercusión en el futuro, tanto para la realización de tareas peligrosas por las condiciones externas del entorno, por ejemplo, en situaciones de peligro, catástrofe o por razones de seguridad sanitaria o pública. Asimismo, se advierte como a partir de la crisis sanitaria del Covid-19 esta tendencia ha variado. En efecto, durante el confinamiento obligatorio de la población, esta herramienta fue utilizada por los fuerzas y cuerpos de seguridad para cumplir sus funciones y desarrollar su actividad. Además, también se puede traer a colación la erupción del volcán de la Palma, donde ha sido gracias a distintos drones cómo se ha podido seguir minuto a minuto el avance de las distintas coladas y las zonas de destrucción, y el control térmico de la zona.

En el marco del derecho de la Unión Europea se ha establecido un régimen jurídico básico y común aplicable a todo tipo de aeronaves civiles no tripuladas a través de tres reglamentos: el primero, sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil, y por el que se crea una Agencia de la Unión Europea para la Seguridad aérea y se modifican el marco normativo precedente⁵⁶; el segundo, sobre los sistemas de aeronaves no tripuladas y los operadores de terceros países de sistemas de aeronaves no tripuladas⁵⁷; y el tercero, relativo a las normas y los procedimientos aplicables a la utilización de aeronaves no tripuladas. De tal manera que lo que se pretende es configurar un régimen jurídico uniforme en toda la Unión Europea, armonizando las distintas legislaciones nacionales.

En este sentido, a partir del 1 de enero de 2022, la normativa española deja de estar vigente, en tanto que es la fecha límite para la conversión del registro de operadores y certificación de pilotos al estándar que establece el Reglamento (UE) 2019/947, de 24 de mayo de 2019 relativo a las normas y los procedimientos aplicables a la utilización

⁵⁶ PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, Reglamento (UE) 2018/1139, de 4 de julio de 2018, sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil y por el que se crea una Agencia de la Unión Europea para la Seguridad Aérea y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 2111/2005, (CE) nº 1008/2008, (UE) nº 996/2010, (CE) nº 376/2014 y las Directivas 2014/30/UE y 2014/53/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan los Reglamentos (CE) nº 552/2004 y (CE) nº 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CEE) nº 3922/91 del Consejo; COMISIÓN EUROPEA, Reglamento de ejecución (UE) 2020/639 de 12 de mayo de 2020, por el que se modificación el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 en lo que concierne a los escenarios estándares de operaciones ejecutadas dentro o más allá del alcance visual; COMISIÓN EUROPEA, Reglamento (UE) 2020/746 de 4 de junio de 2020, por el que se modifica el Reglamento de ejecución (UE) 2019/947 en lo que respecta al aplazamiento de las fechas de aplicación de determinadas medidas en el contexto de la pandemia de Covid-19.

⁵⁷ COMISIÓN EUROPEA, Reglamento delegado (UE) 2019/945, de marzo de 2019, sobre los sistemas de aeronaves no tripuladas y los operadores de terceros países de aeronaves no tripuladas; Vide COMISIÓN EUROPEA, Reglamento delegado (UE) 2020/1058 de 27 de abril de 2020, por el que se modifica el Reglamento delegado (UE) 2019/945 en lo que respecta a la introducción de dos nuevas clases de sistemas de aeronaves no tripuladas.



de aeronaves no tripuladas⁵⁸. De tal manera que, en la actualidad, se está tramitando un nuevo texto por el que se completa el régimen jurídico para la utilización civil de sistemas de aeronaves no tripuladas y se modifican diversas disposiciones aeronáuticas civiles⁵⁹. Por tanto, habrá que estar a la espera de la normativa que se proyecta para su análisis y confirmar la adecuación a las previsiones de la normativa comunitaria. De tal manera que, la regulación vigente en este momento, aunque de forma transitoria es la dispuesta a través del Real Decreto 1036/2017, por la que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto, el cual, atendiendo a las disposiciones internacionales de la materia, intenta garantizar la seguridad de las operaciones dentro del espacio aéreo⁶⁰. La intervención de la Administración en la utilización profesional de los drones tiene como vocación la protección de la seguridad en la navegación aérea, lo que ha llevado a una regulación pormenorizada de cada uno de estos aspectos⁶¹.

Sin embargo, debe advertirse que las obligaciones y los requisitos para sobrevalorar un dron se relajan en materia de operaciones que tengan una finalidad militar o prestar servicios públicos necesarios, como puede ser la utilización por las fuerzas y cuerpos de seguridad, la prevención, salvamento y vigilancia⁶². En efecto, son los principios que rigen estas actuaciones administrativas, especialmente la eficacia, los que promueven que sea razonable la no aplicación de determinados requisitos⁶³. Aunque, no ocurre igual con las Administraciones Públicas, las cuales sí tienen que cumplir con idénticas obligaciones legales que los particulares, especialmente, las de comunicación previa antes de sobrevolar los drones. Esta realidad no termina de encuadrarse con los

⁵⁸ COMISIÓN EUROPEA, Reglamento de ejecución (UE) 2019/947, de 24 de mayo de 2019, relativo a las normas y los procedimientos aplicables a la utilización de aeronaves no tripuladas, artículo 21.2.

⁵⁹ https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/audienciainfopublica/recursos/20201005_prd_uas_audiencia.pdf

⁶⁰ ESPAÑA, Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto, y se modifican el Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea.

⁶¹ MORA RUIZ, Manuela. La ordenación jurídico-administrativa de los drones en el derecho español: entre la libre competencia y la protección del interés general. En: GUERRERO LEBRÓN, María Jesús y PEINADO GARCÍA, Juan Ignacio (Dir.). **El Derecho aéreo, entre lo público y lo privado. Aeropuertos, acceso al mercado, drones y responsabilidad**, Sevilla: Servicios de Publicaciones Universidad Internacional de Andalucía, 2017, p. 68: «La técnica, en consecuencia, se encuentra en un punto de evolución importante en la actualidad en el que es preciso la articulación de un Derecho adecuado a las especificidades de estos sistemas y a las especialidades de los riesgos que generan tanto en el momento de la operación, como en relación con la posible vulneración de derechos fundamentales por efecto de su utilización».

⁶² ESPAÑA, Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto, y se modifican el Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea, artículo 3.

⁶³ GONZÁLEZ BOTIJA, Fernando. Drones: seguridad pública y régimen sancionador. **Revista Vasca de Administración Pública**, Vitoria, n. 111, p. 271-310. 2018.



principios de eficacia y eficiencia administrativa, en tanto que muchas veces las actuaciones deben ser inmediatas⁶⁴.

Junto al marco normativo referenciado, España cuenta con un “Plan estratégico para el desarrollo civil de los drones en España 2018-2021”, presentado por el Ministerio de Fomento en 2018, el cual se encarga de analizar la situación en la que se encuentra el sector y se determinan propósitos concretos para apoyar el crecimiento del sector. El Plan tiene en cuenta el estado actual de la técnica, es decir en relación con los que se han denominado elementos esenciales del dron, pero también la posibilidad de que esta tecnología sea perfeccionada y llegue a obtener a una mayor autonomía que le permita operar fuera del campo de visión de los pilotos que lo manejan. En efecto, la aplicación de la inteligencia artificial a estos artefactos podrá permitir la existencia de una consciencia situacional, lo que posibilitaría tomar decisiones atendiendo a los datos y parámetros analizados. De este modo, se conseguiría una obtención de datos más precisos y de la selección de la información, para tomar decisiones en consecuencia⁶⁵. Asimismo, el propio plan destaca la posibilidad de utilizar estas herramientas para la filminación de actividades nocivas para el medio ambiente, especialmente, en relación con la observación de plantas y animales, la detección de vertidos, el control de actividades no permitidas y la cartografía de masas forestales⁶⁶.

Pese a lo anteriormente dispuesto, es necesario apostar por un régimen jurídico del sector más adecuado, teniendo en cuenta los bienes jurídicos que se ponen en riesgo, y las especificidades propias de los drones. Así, tal y como afirma la doctrina, la dispersión normativa que sustenta el régimen jurídico debería ser sustituida por una actuación más ordenada, donde se incorporaran las reglas, límites y condiciones de acceso al ejercicio de esta actividad para preservar el interés general, especialmente en lo referido a las actividades que realizan las Administraciones Públicas⁶⁷.

Y, en tercer lugar, en lo que se refiere a la tecnología Lidar⁶⁸, consiste en un sistema que se basa en unos escáneres láser que permite escanear la geología y la morfología del terreno, o incluso en el ámbito de la física atmosférica. Esta tecnología se está utilizando con gran éxito en la lucha contra incendios forestales y la concreción de los

⁶⁴ GAY MARTÍ, José Luis. Uso de drones por Administraciones Públicas. En: BARRIO ANDRÉS, Moisés. **Derecho de los drones**, Madrid: Wolter Kluwer, 2018, p. 197.

⁶⁵ BUJOSA VADELL, Lorenzo M. Tecnologías digitales y delitos ambientales. En: BUJOSA VADELL, Lorenzo M. y BUENO DE MATA, Federico. **Drones, investigación y medio ambiente**, Barcelona: Atelier, 2021, p. 50.

⁶⁶ ESPAÑA, **Ministerio de Fomento**, Plan estratégico para el desarrollo del sector civil de los drones en España (2018-2021), de 19 de marzo de 2018, 21 y ss.

⁶⁷ MORA RUIZ, Manuela. La ordenación jurídico-administrativa de los drones en el derecho español: entre la libre competencia y la protección del interés general. En: GUERRERO LEBRÓN, María Jesús y PEINADO GARCÍA, Juan Ignacio (Dir.). **El Derecho aéreo, entre lo público y lo privado. Aeropuertos, acceso al mercado, drones y responsabilidad**, Sevilla: Servicios de Publicaciones Universidad Internacional de Andalucía, 2017, p. 214;

⁶⁸ VALERO MATAS, Jesús Alberto. El coche autónomo: ¿un futuro mejor?. **Sociología y tecnociencia**, Barcelona, n. 10, p. 136-158. 2020.



paisajes y terrenos naturales, la cual permite tener modelos exactos del entorno natural. Esta tecnología aún no cuenta con regulación jurídica, y su implantación depende de la potestad de autorganización de que disponen las distintas Administraciones Públicas⁶⁹.

3.3. LA OBLIGACIÓN DE REUTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Tal y como se ha puesto de manifiesto en los párrafos precedentes, las tecnologías digitales que configuran el Big Data, y en mayor abundamiento, la utilización de los sistemas de inteligencia artificial, toman decisiones más precisas a medida que aumentan los datos de los que disponen. Y, es por ello, por lo que, en materia de la gestión y conservación de los parques naturales, y en general del medio ambiente, interesa que se establezca una obligación de análisis y reutilización de toda la información que las Administraciones puedan captar en relación con los elementos determinantes del estado natural de los mismos. Por ello, junto a la normativa anterior, hay que traer a colación en esta materia lo dispuesto en la Directiva (UE) 2019/1024, del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019, relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del Sector público que ha sido traspuesta en España mediante Real Decreto-ley 24/2021, de 2 de noviembre, de transposición de directivas de la Unión Europea en las materias de bonos garantizados, distribución transfronteriza de organismos de inversión colectiva, datos abiertos y reutilización de la información del sector público, ejercicio de derechos de autor y derechos afines aplicables a determinadas transmisiones en línea y a las retransmisiones de programas de radio y televisión, exenciones temporales a determinadas importaciones y suministros, de personas consumidoras y para la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes.

La citada Directiva tiene por objetivo superar los obstáculos a los que el Sector Público de los Estados miembros se está enfrentando para fomentar la reutilización de la información de que disponen, estimulando la innovación digital. Aunque, esta norma no legisla sobre una auténtica política de “open data” de forma generalizada para el Sector Público, en tanto que no establece una obligación específica de reutilizar la información de que disponen. En general, esto es debido a que las Administraciones Públicas aún no son conscientes del poder de los datos y lo revolucionario que es su utilización en la prestación de servicios públicos, y desconocen los mecanismos para llevar a cabo estas actuaciones.

⁶⁹ GARCÍA SALAS, Francisco José. Las nuevas tecnologías y la Administración Forestal: las políticas de Smart land y las TIC'S como herramientas en las funciones de los agentes forestales. En VESTRI, Gabriele. **La disrupción tecnológica en la Administración Pública. Retos y desafíos de la inteligencia artificial**. Pamplona: Aranzadi, 2022, p. 289.



No obstante, en lo que se refiere a la transmisión de datos entre Administraciones para su posterior uso es el artículo 155 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, el que se encarga de establecer los parámetros en esta materia, aunque está más centrado en las licencias y permisos para la reutilización de estos datos⁷⁰, que en generar una auténtica obligación para las AAPP. El Reglamento de Actuación y Funcionamiento del Sector Público por medios electrónicos también realiza algunas consideraciones sobre las transmisiones de datos, aunque estas están pensadas para permitir el intercambio de datos o documentos entre Administraciones, cuando las personas interesadas no los aporten⁷¹.

En este sentido, las actuaciones administrativas deben evolucionar haciendo propios los mismos mecanismos de los que se sirven el resto de los sectores de la sociedad. De tal manera que sólo a través de la configuración de la interoperabilidad por defecto se puede alcanzar la configuración de servicios y actuaciones públicas más eficientes y eficaces⁷². Por ello, no sólo es necesario obligar a las Administraciones a diseñar sus sistemas y aplicaciones por defecto compatibles, sino a reutilizar también la información de que disponen⁷³. Así, el régimen jurídico debe incorporar dentro de los principios generales, una obligación específica para las Administraciones Públicas de reutilización de estos datos tanto para su propio beneficio, como para la prestación de mejores políticas como de servicios públicos. Corroborando lo anteriormente dispuesto, se ha pronunciado la Carta de los Derechos Digitales⁷⁴, la cual contempla en el artículo 21 el uso para el bien común de los datos personales y no personales del Sector Público como un bien de interés general. Así, por ejemplo, sobre este particular tanto la legislación gallega⁷⁵ de Administración Digital, como la catalana⁷⁶, incorporan el modelo de gobierno de los datos en su sistema de funcionamiento, convirtiendo los datos en un activo digital y maximizando su reutilización. En el momento, en el que las

⁷⁰ ESPAÑA, Tribunal Constitucional, Sentencia 17/2013, de 31 de enero, FJ 4.

⁷¹ ESPAÑA, Real Decreto 203/2021, de 30 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de actuación y funcionamiento del Sector Público por medios electrónicos, artículo 61.

⁷² EXPÓSITO GÁZQUEZ, Ariana. El principio de interoperabilidad como base para las actuaciones y los servicios administrativos personalizados, proactivos y automatizados. **Revista Vasca de Administración Pública**, Vitoria, n. 122, enero-abril, p. 45-78. 2022.

⁷³ VALERO TORRIJOS, Julián, y CERDÁ MESEGUER, Juan Ignacio. Transparencia, acceso y reutilización de la información ante la transformación digital del sector público: enseñanzas y desafíos en tiempos del Covid-19. **Eunomía**, Valencia, n. 19, p. 103-126. 2020.

⁷⁴ ESPAÑA, La Carta de los Derechos Digitales fue aprobada el 14 de julio de 2021. La Carta carece de valor normativo, pero sí que cumple con la finalidad de reconocer los retos de aplicación e interpretación de los derechos reconocidos en nuestro ordenamiento frente a los problemas que plantea el entorno digital. De tal manera que pretende proponer un marco de referencia para que los poderes públicos inicien y desarrollen su actividad de adecuación del ordenamiento a los riesgos y posibilidades que se abren con la expansión y consolidación de la sociedad digital.

⁷⁵ ESPAÑA, Ley 4/2019, de 17 de julio, de Administración Digital de Galicia, artículo 21.

⁷⁶ ESPAÑA, Decreto 76/2020, de 4 de agosto, de Administración Digital, artículo 10.



Administraciones Públicas comprendan que los datos se han convertido en la nueva materia para gestionar y desarrollar las actuaciones y prestaciones públicas. De este modo, se limita la arbitrariedad de su intervención en determinadas materias, puesto que son los datos objetivos lo que promoverán el desarrollo de los comportamientos adecuados, atendiendo a cada situación.

4. CONCLUSIONES

La protección del derecho al medio ambiente en España se ha configurado como uno de los principios rectores de la política social y económica, lo que tiene como consecuencia directa que el desarrollo de su contenido quede a la libre disposición del legislador para su concreción. El aspecto positivo de su vaga delimitación es que permite adecuarlo a las necesidades de la sociedad dependiente del momento histórico concreto, siempre y cuando exista una voluntad política de asegurar y adecuar su contenido. Y, sin duda la consecuencia negativa de la amplitud del derecho es que, será a partir del desarrollo legislativo que se produzca de este derecho, lo que permitirá su exigibilidad ante los Tribunales de Justicia. A la complejidad de esta situación tampoco ayuda la distribución de competencias entre las distintas Administraciones Públicas en la protección y preservación del medio ambiente, en tanto que no posibilita que la instauración de un régimen igualitario en todo el territorio español.

Sin embargo, tenemos a nuestra disposición herramientas que pueden limitar esa potestad arbitraria de intervención de las Administraciones Públicas competentes en esta materia. En este sentido, las tecnologías que configuran la Revolución Digital se pueden convertir en grandes aliadas para mejorar la gestión de las funciones y servicios públicos que se encargan de garantizar un medio ambiente adecuado, especialmente en el caso de los parques naturales, proporcionando datos objetivos que obliguen o impliquen directamente su intervención, de carácter preventivo, antes de que los daños producidos en el medio ambiente sean mayores, y con posterioridad de que se produzcan los hechos para aliviar sus efectos.

Para ello, es necesario constituir un Big Data Medioambiental en el que se interrelacionen datos de distintos parámetros tales como la calidad del agua, el aire o el suelo. Estos datos pueden provenir de distintos sujetos, bien de la naturaleza, stricto sensu, o bien de los ciudadanos de forma directa a través de sus aportaciones, o de forma indirecta a través de sus actividades y relaciones con los elementos interconectables. La cuestión elemental es que, para que se produzca un correcto análisis de estos datos, estos deben ser lo más puros posibles, evitando la utilización de datos contaminados o manipulados, puesto que pueden llevar a tomar decisiones erróneas.

Asimismo, para conseguir la finalidad encomendada, es necesario que las Administraciones sean completamente interoperables, en relación con la información que



disponen de esta materia, más aún, teniendo en cuenta la distribución de competencias que existe en la gestión y conservación de los parques naturales. Así como también, es imprescindible establecer legalmente una obligación de reutilización de la información de que disponen, que permita llegar a resoluciones más exactas. Por ello, no basta sólo con captar datos y almacenarlos, sino que es indispensable, para alcanzar una mayor eficiencia, que estos sean interrelacionados y analizados para adecuar los servicios públicos a las necesidades concretas del lugar.

En lo que se refiere a las herramientas de recolección de datos interesan especialmente el papel que van a ostentar el Internet de las Cosas, los drones y la tecnología Lidar. Todas ellas sin un régimen específico de utilización, sino que, prácticamente en su totalidad, se rigen por lo dispuesto en la normativa general de protección de datos. Esta es una cuestión que debería ser abordada por el legislador, para adecuar su régimen jurídico a los principios que rigen las actuaciones de las Administraciones Públicas, cuando estas sean utilizadas para el desarrollo de sus competencias. No obstante, es obvio que no sólo es necesario contar con la tecnología puntera en esta materia, sino también con las personas capacitadas para interpretar y explotar en su máximo rendimiento las resoluciones a las que estas tecnologías concluyan.

5. REFERENCIAS

ARELLANO TOLEDO, Wilma. El derecho a la transparencia algorítmica en el Big Data e inteligencia artificial. **Revista General de Derecho Administrativo**, Madrid, n. 50, p. 1-50. 2019.

BARRIO ANDRÉS, Moisés. **Internet de las cosas**, Madrid: Reus, 2018.

BARRIO ANDRÉS, Moisés. **Derecho de los drones**, Madrid: Wolters Kluwer, 2021.

BORRÁS PENTINAT, Susana. Del derecho humano a un medio ambiente sano al reconocimiento de los derechos de la naturaleza. **Revista Vasca de Administración Pública**, Vitoria, n. 99-100, p. 649-680. 2014.

BUJOSA VADELL, Lorenzo M. Tecnologías digitales y delitos ambientales. En: BUJOSA VADELL, Lorenzo M. y BUENO DE MATA, Federico. **Drones, investigación y medio ambiente**, Barcelona: Atelier, 2021.

DE LUIS GARCÍA, Elena. **El derecho al medio ambiente: de su tutela penal a la respuesta procesal**, Valencia: Tirant lo Blanch, 2019.

DELGADO PIQUERAS, Francisco. Régimen jurídico del derecho constitucional al medio ambiente. **Revista española de Derecho Constitucional**, Madrid, n. 38, p. 49-80. 1993.

EVANS, Dave. **Internet de las Cosas. Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo**. Cisco Internet Bussines Solution Group, 2011.



EXPÓSITO GÁZQUEZ, Ariana. El principio de interoperabilidad como base para las actuaciones y los servicios administrativos personalizados, proactivos y automatizados. **Revista Vasca de Administración Pública**, Vitoria, n. 122, enero-abril, p. 45-78. 2022.

FERRETE SARRIA, Carmen. El derecho humano: a un medio ambiente sano en el Tratado de la Constitución para Europa. **Recerca: revista de pensament i anàlisi**, Alicante, n. 6, p. 141-156. 2006.

FUHR, Herald. The seven traps of decentralization policy. **International Journal of Administrative Science & Organization**, Frankfurt, vol. 18, n. 2, p. 87-93. 2011.

GARCÍA SALAS, Francisco José. Las nuevas tecnologías y la Administración Forestal: las políticas de Smart land y las TIC'S como herramientas en las funciones de los agentes forestales. En VESTRI, Gabriele. **La disrupción tecnológica en la Administración Pública. Retos y desafíos de la inteligencia artificial**. Pamplona: Aranzadi, 2022.

GAY MARTÍ, José Luis. Uso de drones por Administraciones Públicas. En: BARRIO ANDRÉS, Moisés. **Derecho de los drones**, Madrid: Wolter Kluwer, 2018.

GONZÁLEZ BOTIJA, Fernando. Drones: seguridad pública y régimen sancionador. **Revista Vasca de Administración Pública**, Vitoria, n. 111, p. 271-310. 2018.

GONZÁLEZ OTERO, Begoña. Las excepciones de minería de textos y datos más allá de los derechos de autor: la ordenación privada contraataca. En: Sainz García, Concepción y Evangelio Llorca, Raquel. **Propiedad Intelectual y Mercado Único Digital Europeo**, Valencia: Tirant lo Blanch, 2021.

LANCHESTER, Fulco. Los deberes constitucionales en el Derecho comparado. **Revista de Derecho Constitucional Europeo**, Madrid, n. 13, p. 67-82. 2010.

MARTÍNEZ GUTIÉRREZ, Rubén. Smart cities y protección del medio ambiente. **Cuadernos de Derecho Local**, Madrid, n. 57, p.33-60. 2022.

MARTÍNEZ MARTÍNEZ, Ricard. Cuestiones de ética jurídica al abordar proyectos de Big Data: el contexto del Reglamento General de Protección de Datos. **Dilemata**, Madrid, n. 24, p. 151-164. 2017.

MORA RUIZ, Manuela. La ordenación jurídico-administrativa de los drones en el derecho español: entre la libre competencia y la protección del interés general. En: GUERRERO LEBRÓN, María Jesús y PEINADO GARCÍA, Juan Ignacio (Dir.). **El Derecho aéreo, entre lo público y lo privado. Aeropuertos, acceso al mercado, drones y responsabilidad**, Sevilla: Servicios de Publicaciones Universidad Internacional de Andalucía, 2017.

MORET MILLÁS, Vicent. Los deberes constitucionales. **Revista de las Cortes Generales**, Madrid, n. 86, p. 209-237. 2012.

ORTEGA ÁLVAREZ, Luis. El concepto de medio ambiente. En: Ortega Álvarez, Luis (Dir.), **Lecciones de Derecho del Medio Ambiente**, Valladolid: Lex Nova, 2005.



PÉREZ SOLA, Nicolás. El derecho-deber de protección del medio ambiente. **Revista de Derecho Político**, Madrid, n. 100, p. 949-986. 2017.

PIÑAR MAÑAS, José Luis. El desarrollo sostenible como principio jurídico. En: PIÑAR MAÑAS, José Luis (Coord.), **Desarrollo sostenible y protección del medio ambiente**. Madrid: Civitas, 2020.

PUYOL MONTERO, Javier. **Aproximación jurídica y económica al Big Data**, Valencia: Tirant lo Blanch, 2015.

RUBIO LLORENTE, Francisco. Los deberes constitucionales. **Revista Española de Derecho Constitucional**, Madrid, n. 62, p. 11-56. 2001.

SCHWAB, Klaus. **La cuarta revolución industrial**, Barcelona: Debate, 2016.

SUDEROW, Julia. Artificial intelligence and competition, access to data in the example of the mobility and the autonomous vehicle. **Revista de Estudios Europeos**, Madrid, n. 78, p. 224-238. 2021.

VALERO MATAS, Jesús Alberto. El coche autónomo: ¿un futuro mejor?. **Sociología y tecnociencia**, Barcelona, n. 10, p. 136-158. 2020.

VALERO TORRIJOS, Julián, y CERDÁ MESEGUER, Juan Ignacio. Transparencia, acceso y reutilización de la información ante la transformación digital del sector público: enseñanzas y desafíos en tiempos del Covid-19. **Eunomía**, Valencia, n. 19, p. 103-126. 2020.

VARGAS MORGADO, Jorge. El voluntarismo político y el deterioro al medio ambiente. En: VARGAS MORGADO, Jorge y EXPÓSITO GÁZQUEZ, Ariana (Coord.). **El desafío ambiental en el mundo**, México: Burgoa Editores, 2022.

VASK, Karel. **Pour les droite de l'homme de la troisième génération**. Strasbourg: International des Droit de l'Homme, Strasbourg, 1979.