



Dosieres Ecosociales

LOS IMPACTOS DE LA CONTAMINACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE VIDA. UNA APROXIMACIÓN AL CASO ESPAÑOL

FUHEM Ecosocial

FUHEM

educación+
ecosocial



LOS IMPACTOS DE LA CONTAMINACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE VIDA. UNA APROXIMACIÓN AL CASO ESPAÑOL

FUHEM Ecosocial



FUHEM Ecosocial es un espacio de reflexión crítica e interdisciplinar que analiza los retos de la sostenibilidad, la cohesión social y la democracia en la sociedad actual.

Colección Dosieres Ecosociales

Coordinación: Susana Fernández Herrero

Autoría: Santiago Álvarez Cantalapiedra, Lucía Vicent, Monica Di Donato, Nuria del Viso, Pedro L. Lomas

Maquetación: Cyan, Proyectos editoriales, S.A.

Edita: FUHEM Ecosocial

Avda de Portugal, 79, posterior 28011 Madrid

Teléfono: (+34) 914310280

ecosocial@fuhem.es

<https://www.fuhem.es/ecosocial/>

ISSN: 2660-8472

Depósito Legal: M-7817-2020

Madrid, febrero de 2022



Licencia Creative Commons 4.0 Reconocimiento – No Comercial- Sin Obra Derivada (by-nc-nd)

Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de FUHEM y no refleja necesariamente la opinión del MITERD.

Índice

Introducción	7
PARTE I. UNA PANORÁMICA GENERAL	9
1.1. Regímenes metabólicos y los residuos	11
1.2. La contaminación: un problema multidimensional y global	18
PARTE II. UNA PANORÁMICA DE ESPAÑA	29
2.1. Contaminación del aire y sus impactos sobre la calidad de vida	31
2.2. Contaminación del agua y sus impactos sobre la calidad de vida	43
2.3. Contaminación del suelo y sus impactos sobre la calidad de vida	48
2.4. Otras formas de contaminación y sus impactos sobre la calidad de vida	54
CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES.	61
RELACIÓN DE CUADROS, GRÁFICOS Y FIGURAS.	65

Introducción

Hemos hecho del mundo un inmenso vertedero. Se ha vuelto tan habitual la presencia de la basura en la naturaleza que se aboga por la inclusión del término *basuraleza* al diccionario de la Real Academia Española de la Lengua. Esparcimos sobre el planeta todo tipo de residuos. Henderson Island es una pequeña isla deshabitada en medio del Océano Pacífico. A pesar de estar desierta y de que su superficie apenas alcanza la mitad del tamaño de la isla de Manhattan, más de 19 toneladas de basura ensucian sus playas de arena blanca. Es la zona cero de la basura en el mundo. Allí se concentra más basura que en cualquier otro lugar del mundo. Si pasearas sus playas te encontrarías por cada metro cuadrado un promedio 672 trozos de basura. Por cada pedazo visible hay otras dos piezas enterradas en la arena.

En el territorio español ocurre algo semejante. El parque natural del Archipiélago de Chinijo, en las islas Canarias, sufre el azote de una de las principales plagas contemporáneas: la contaminación por plástico. El archipiélago está formado por las islas de La Graciosa, Alegranza, Montaña Clara y los islotes de Roque del Este y Roque del Oeste. De todas ellas, La Graciosa, la isla más grande, es la única que está habitada. Es un espacio natural protegido y un paisaje virgen único de origen volcánico. Además, sus aguas están protegidas por la Reserva Marítima Isla Graciosa e Islotes del Norte de Lanzarote, una de las reservas marinas más importantes y la mayor de Europa, con 70.700 hectáreas. La playa del Ámbar se encuentra al noreste de La Graciosa y es el lugar donde recalca la basura generada en otros lugares: todo tipo de envases, colillas, peines, redes de pesca o plásticos procedentes del sur de Europa, del norte de África e, incluso, de América conducidos por las corrientes oceánicas. Pero a la playa de Ámbar llegan sobre todo bolas de petróleo y plásticos. Cada temporada el Organismo Autónomo de Parques Nacionales recoge más de 20.000 kilos de basura,

a los que se suman entre 4.000 y 6.000 kilos reunidos por voluntarios que participan en la campaña de recogida que organiza WWF.¹ En 1950 la producción mundial de plástico era de 1,7 millones de toneladas; en 2016, según los datos de la asociación Plastic Europe, llegó hasta los 335 millones de toneladas. Al incremento de escala en la producción se suma el corto ciclo de vida de muchos de los productos elaborados con este material derivado del petróleo y, sobre todo, las bajas cifras de reciclado. Se estima que solo un 9% de todo el plástico fabricado en el mundo desde 1950 ha sido reciclado. Así pues, la mayor parte del plástico termina incinerado o, simplemente, abandonado y contaminando la tierra, los ríos y los océanos. Según los datos de la Comisión Europea, tan solo un 30% de los residuos de plástico de la UE se recogen para ser reciclados. El resto, en demasiadas ocasiones acaba en el mar y en las playas.

Pero no sólo hemos convertido al planeta en un inmenso estercolero, también la basura humana se acumula en las órbitas terrestres representando una amenaza que los ministerios de defensa contemplan con verdadera preocupación. España ya ha puesto en marcha el embrión del futuro Centro de Operaciones de Vigilancia Espacial (COVE).² Aparte de los 4.700 satélites orbitando alrededor de la Tierra (de los que solo 1.419 están operativos), hay también pululando por el espacio —según la Agencia Espacial Europea— otros 29.000 objetos de más de 10 centímetros, 750.000 de un tamaño comprendido entre 1 y 10 centímetros y 166 millones con unas dimensiones que oscilan entre un milímetro y un centímetro. Este conjunto de chatarra ha convertido la exosfera en un vertedero espacial. Un objeto del tamaño de una canica que viaja a una velocidad superior a los 29.000 km/h se convierte en un proyectil de consecuencias devastadoras. El impacto contra un satélite o una estación espacial puede causar daños muy graves en su estructura, provocando un efecto de colisiones en cadena que se conoce como el *síndrome de Kessler*. El riesgo, por tanto, no está en que un trozo de satélite caiga sobre nuestras cabezas, sino en las colisiones que pueden producirse, dañando los satélites y colapsando las comunicaciones en la Tierra. En consecuencia, la amenaza que justifica a esta nueva unidad del ejército no es un ataque deliberado del enemigo contra los sistemas espaciales, ni siquiera una de esas invasiones extraterrestres a las que nos tiene acostumbrados Hollywood, la preocupación real es la basura espacial, esa nube de más de 8.100 toneladas de material orbitando alrededor de la Tierra que implican un riesgo para el funcionamiento de una sociedad que cada día depende más de los sistemas de comunicación por satélite.

1 Manuel Planelles, «El paraíso canario donde acaba nuestra basura», *El País*, 27 de mayo de 2018, disponible en: https://elpais.com/politica/2018/05/25/actualidad/1527244372_055695.html

2 Miguel González, «El Ejército del Aire crea un centro de vigilancia de la amenaza espacial», *El País*, 16 de agosto de 2018, disponible en: https://elpais.com/politica/2018/08/15/actualidad/1534358276_285238.html

PARTE I

UNA PANORÁMICA GENERAL



Una panorámica general

El funcionamiento de una sociedad depende de los flujos continuos de recursos intercambiados con la naturaleza. Es lo que denominamos metabolismo socioeconómico sirviéndonos de la analogía con el metabolismo de los seres vivos. De la misma manera que los organismos realizan continuamente ese intercambio material a lo largo de su existencia, las sociedades humanas producen y se reproducen a partir de una interacción permanente con la naturaleza. La forma e intensidad de estos intercambios que establecemos los humanos con la naturaleza están detrás del problema de los residuos, cuyos impactos trascienden la salud de los ecosistemas para afectar el bienestar y calidad de vida de las personas.

1.1. Regímenes metabólicos y los residuos

Podemos hacernos una idea de la evolución metabólica de la humanidad considerando tres grandes periodos: el de los grupos cazadores-recolectores, el de las sociedades agrarias y el de las sociedades que surgen a partir de la revolución industrial europea.

Con anterioridad a la revolución industrial las sociedades se organizaban en el plano material a partir de los recursos bióticos (renovables), siguiendo un modelo de desarrollo acorde con la naturaleza, concebida esta no solo como el hogar que alberga la vida y proporciona recursos sino también como la maestra que enseña a organizarlos.³ Eran sociedades que funcionaban sobre la base de fuentes energéticas renovables y apenas generaban residuos al cerrar sus ciclos de actividad. El abandono de una economía

3 José Manuel Naredo, *Raíces económicas del deterioro ecológico y social*, Siglo XXI, Madrid, 2006.

basada en la captación de la energía solar a otra apoyada en la extracción de los recursos minerales y fósiles se produjo con el advenimiento de la sociedad industrial.

Cuadro 1. Perfiles metabólicos de los cazadores-recolectores y de las sociedades agrarias e industriales

Dimensión	Cazadores-recolectores	Sociedad agraria	Sociedad industrial
Consumo energético per cápita (gigajulios por persona y año)	10-20	40-70	150-400
Consumo de materiales per cápita (toneladas por persona y año)	0,5-1	3-6	15-25
Densidad demográfica (personas por kilómetro cuadrado)	0,025-0,115	Hasta 40	Hasta 400
Población agraria (en porcentaje)	-	Más de 80	Menos de 10
Biomasa de consumo energético (en porcentaje)	Más del 99	Más de 95	10-30

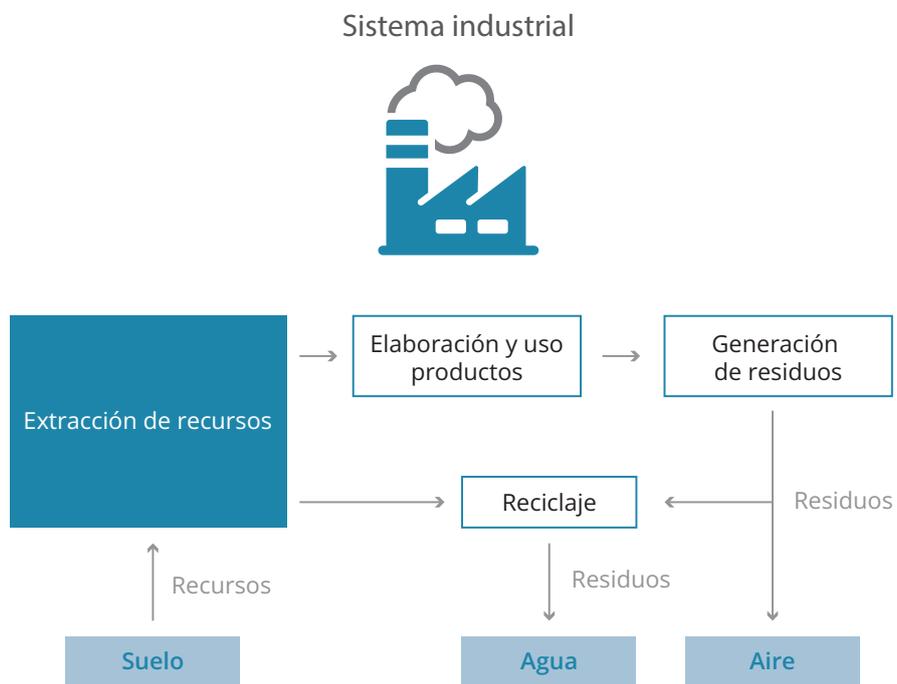
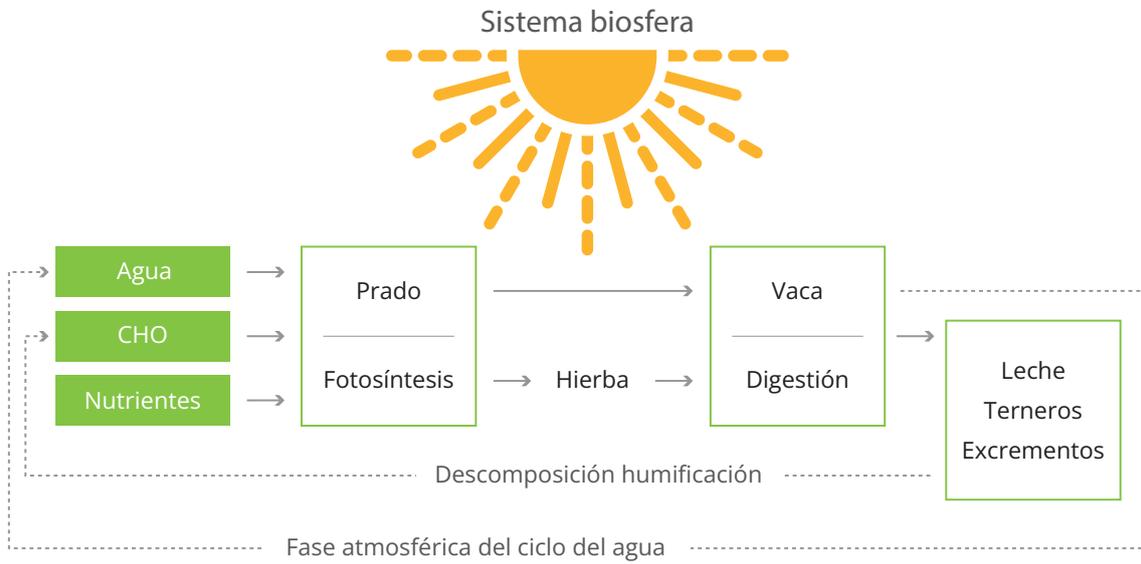
Fuente: Haberl *et al.*⁴

La civilización industrial capitalista indujo el tránsito desde un régimen metabólico basado en los flujos de recursos bióticos (renovables) que nos brinda la naturaleza viva a otro que depende de los stocks de recursos fósiles y minerales que extraemos de la corteza terrestre (no renovables). Este nuevo régimen metabólico es el resultado de los cambios que desde la revolución industrial el capitalismo ha introducido en la forma de articular la economía con el sistema natural. El industrialismo alumbrado por el capitalismo naciente representó un cambio radical en la relación de la especie humana con el medio natural.

El industrialismo terminó imponiéndose gracias al uso indiscriminado de las fuentes energéticas de origen fósil (primero del carbón, luego del petróleo y el gas) y a una intensa actividad extractivista que hizo que la actividad económica terminara por convertirse en un proceso lineal alejado de cualquier circularidad: los recursos son extraídos de la corteza terrestre hasta su agotamiento, son transformados en bienes y servicios con destino al mercado (es decir, en mercancías) y, en el transcurso y al final de ese proceso, se generan unos residuos (sólidos, líquidos y gaseosos) que se vierten sobre la naturaleza alterando los ciclos biogeoquímicos y destrozando los ecosistemas.

4 Helmut Haberl, Marina Fischer-Kowalski, Fridolin Krausmann, Joan Martinez Alier y Verena Winiwarter, «A socio-metabolic transition towards sustainability? Challenges for another Great Transformation», *Sustainable development*, vol. 19, núm. 1, 2011, pp. 1-14.

Figura 1. Sistema biosfera y sistema industrial



Fuente: Véase nota a pie núm. 3, p. 49.

Liberada la sociedad moderna de la restricción energética del régimen agrario, la era industrial constituyó un salto inmenso en el metabolismo social. Pero el aumento de los flujos de materia y energía que este salto metabólico propició, trajo también un incremento de los problemas socioambientales sin precedentes. Si bien centraremos la atención en este dossier sobre la contaminación y sus efectos sobre la calidad de vida, cabe aquí subrayar su estrecha dependencia del manejo de los recursos y del régimen metabólico que impone la sociedad industrial.

Aunque el industrialismo surge y se desarrolla al amparo del capitalismo, es la dinámica específica de funcionamiento de este sistema económico el que otorga a la problemática de la contaminación hoy una dimensión determinante. En el capitalismo, el extractivismo, el productivismo y el consumismo son rasgos sustantivos del sistema.⁵ No tienen un carácter coyuntural, sino estructural: el productivismo es la única manera de sobrevivir en un contexto competitivo de empresas obligadas a producir siempre más mercancías en el menor tiempo posible, y el extractivismo y el consumismo no dejan de ser otras caras relacionadas con esa misma dinámica.

Una consecuencia asociada a estos rasgos es el despilfarro. El capitalismo no comprende el lenguaje de las necesidades, solo entiende de demandas económicas y, por tanto, únicamente reconocerá aquellas necesidades que tengan capacidad de expresarse monetariamente como demanda solvente y que vengan arropadas por la expectativa de la obtención de unos beneficios en los procesos mercantiles de provisión de los bienes que se suponen vinculados a su satisfacción.⁶ La exigencia creciente de incrementar la escala de la producción y el consumo al margen de las necesidades de las personas conduce a que se produzca sin necesidad, es decir, conduce al despilfarro. Una sociedad que derrocha es una sociedad que rompe los vínculos con el bienestar: aunque aumente la producción, ese incremento no implica satisfacer las necesidades de la población, pero sí, en cambio, al precisar de mayores flujos de materiales y energía, aumenta la generación de residuos y, por consiguiente, los niveles de contaminación, con un impacto sobre los ecosistemas y la calidad de vida de las personas.

5 En otros sistemas económicos, como por ejemplo el socialista, estos rasgos no surgen de su dinámica interna, sino que se muestran con un carácter contingente. Fue el caso de la Unión Soviética a partir de Stalin y, sobre todo, Kruschev, cuando el productivismo respondió básicamente a los objetivos marcados por una burocracia que lo contemplaba como el medio más adecuado para alcanzar el nivel de las economías occidentales en el marco de una rivalidad entre sistemas. Este carácter contingente hace concebible, al menos en teoría, un socialismo no productivista, a diferencia de lo que ocurre con el capitalismo que, al presentarse como un rasgo estructural, convierte la expresión "capitalismo no productivista" en un oxímoron.

6 Santiago Álvarez Cantalapiedra, «Economía política de las necesidades y caminos (no capitalistas) para su satisfacción sostenible», *Revista de Economía Crítica*, núm. 16, segundo semestre 2013, pp. 167-194, disponible en: <http://revistaeconomicacritica.org/index.php/rec/article/view/330/314>

Así pues, extractivismo, productivismo y consumismo son en el capitalismo rasgos que caracterizan los momentos que secuencian la actividad económica, y la contaminación y la generación de residuos elementos constitutivos de su funcionamiento.

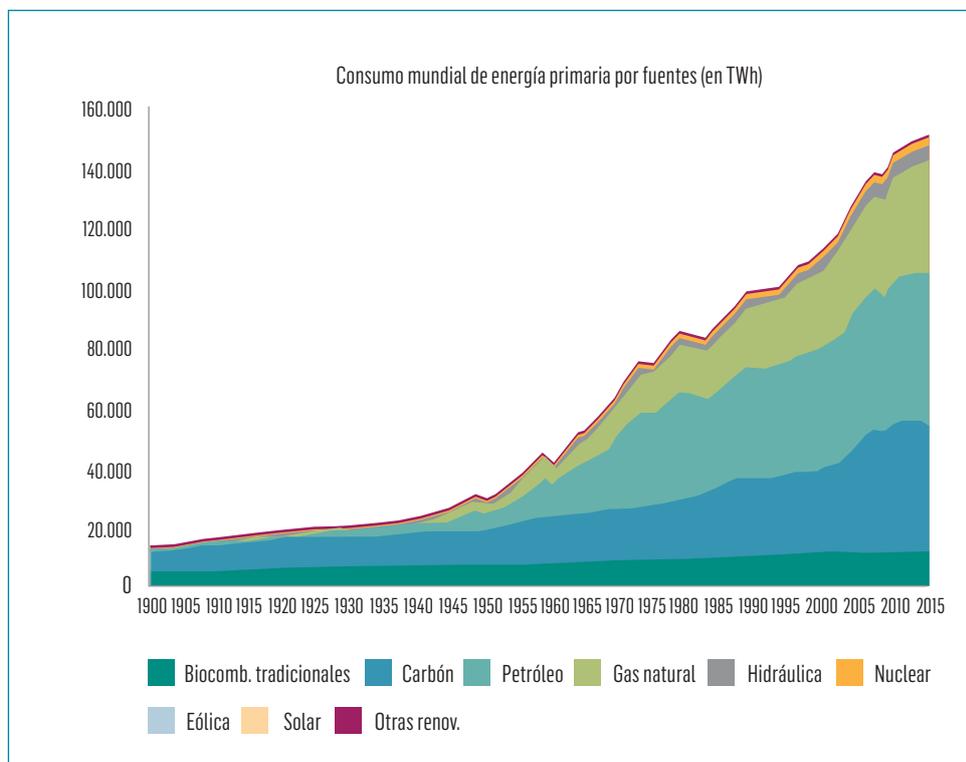
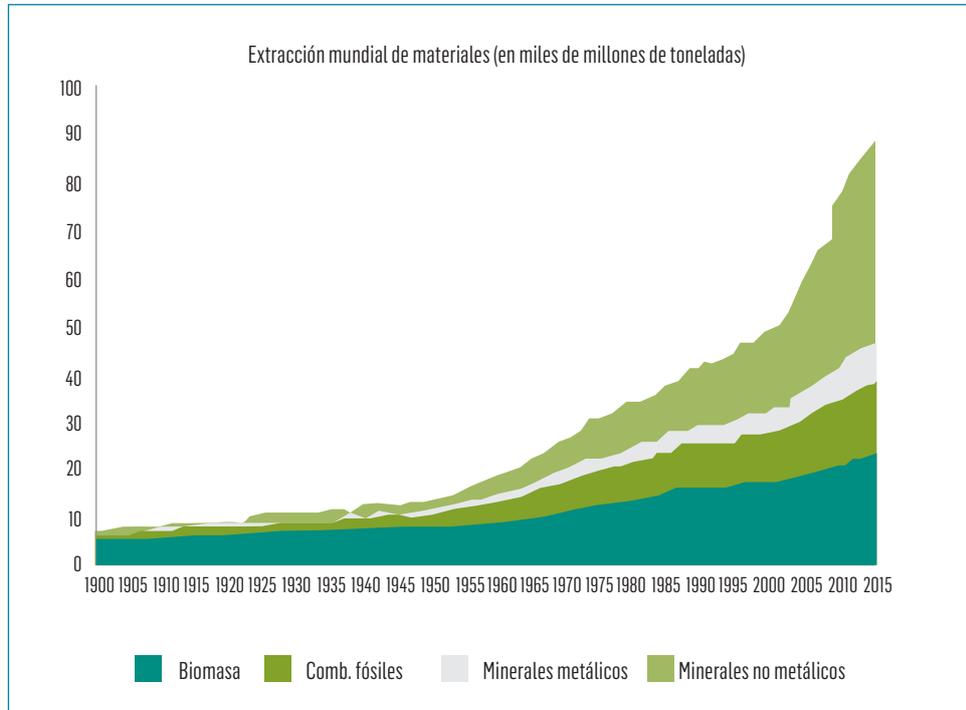
Figura 2. Dinámica capitalista, contaminación y deterioro de la calidad de vida

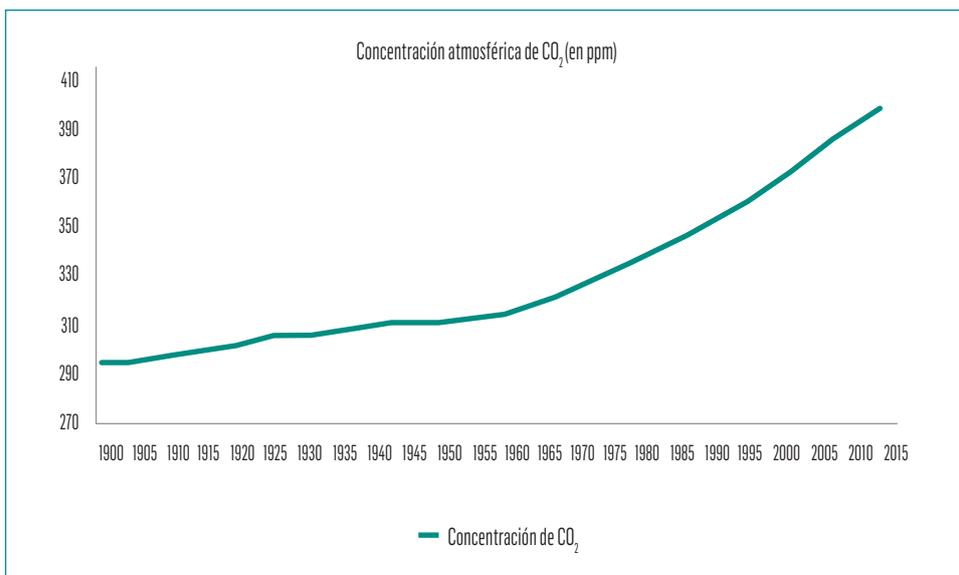
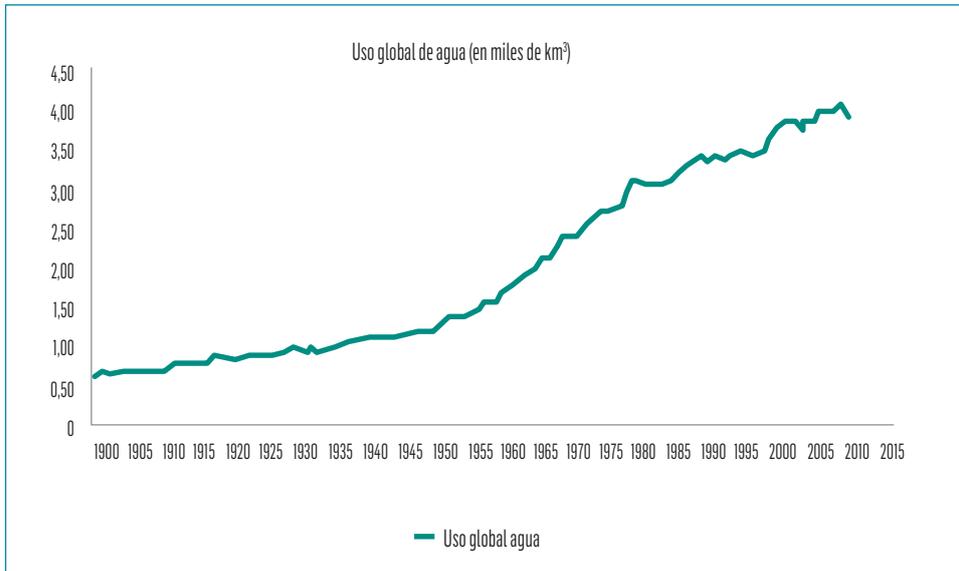


Fuente: Elaboración propia.

El aumento vertiginoso de los residuos a escala planetaria es un reflejo fiel de la intensificación y extensión durante las últimas décadas del régimen metabólico de la civilización industrial capitalista. El fuerte incremento en la extracción de recursos energéticos y minerales (metálicos y no metálicos) ha permitido la expansión de la actividad económica y del proceso urbanizador a escala global. La multitud de indicadores que dan muestra del creciente impacto socioambiental de la actividad humana sobre el planeta, ya sea en términos de extracción y uso de recursos naturales o de generación de residuos, reflejan cómo esa expansión a escala global se acelera a partir de mediados del pasado siglo XX, momento que da comienzo a la *Gran Aceleración*, un periodo excepcional de crecimientos lineales y exponenciales que nos ha conducido a la situación de extralimitación en la que hoy nos encontramos.

Gráfico 1. Algunos indicadores de la Gran Aceleración





Fuente: Elaboración propia a partir de: Extracción: Krausmann *et al.*, 2009, datos a partir de 2010 UNEP⁷. Energía: datos de <https://ourworldindata.org/> a partir de BP, 2017 y Smil, 2017.⁸ Agua y CO₂: Steffen *et al.*, 2004.⁹

7 Fridolin Krausmann, *et al.* «Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century», *Ecological Economics*, 68, 2009, pp. 2696–2705. UNEP, International Resource Panel, *Global Material Flows Database*.

8 BP, *Statistical Review of World Energy 2017*. Vaclav Smil, *Energy and Civilization. A History*, Cambridge: MIT Press, 2017.

9 Will Steffen, *et al.*, *Global Change and the Earth System: a Planet under Pressure*. Springer-Verlag, New York, 2004 (actualización en: <http://www.igbp.net>).

1.2. La contaminación: un problema multidimensional y global

Aunque al hablar de contaminación lo habitual sea pensar en el deterioro de la calidad del aire, la actividad socioeconómica y los estilos de vida actuales generan residuos de distinto tipo (sólidos, líquidos y gaseosos) que contaminan el suelo, el aire y el agua afectando de diferentes maneras a los ecosistemas. Desde el punto de vista de la salud de los ecosistemas y la calidad de vida de las personas, tan relevante es la contaminación química como la acústica,¹⁰ la polínica, la térmica, lumínica o electromagnética.

Según la OMS, contaminación es la presencia en el ambiente de cualquier agente químico, físico o biológico (solo o combinado) en cantidades, características y duración tales que sean o puedan ser nocivos tanto para la salud, seguridad o bienestar de la población como para la vida animal o vegetal, impidiendo así el uso o goce del medio ambiente y las propiedades.¹¹

Si caracterizamos la contaminación *desde el punto de vista del tipo de agente que la provoca*, podemos distinguir básicamente dos tipos de contaminación:

- Física: aquella que se basa en la presencia en el ambiente de diferentes formas de energía que pueden producir alteraciones en el medio y/o afectar a la salud de las personas. Algunos ejemplos serían las vibraciones (por ejemplo, las sonoras), el calor/frío (energía térmica) o la energía electromagnética [radiaciones ionizantes como los rayos X o gamma que producen las sustancias radiactivas, radiación cósmica y radiaciones no ionizantes (por ejemplo, la radiación infrarroja o la radiación visible como la iluminación)].
- Química: aquella que implica la introducción en el medio ambiente de sustancias químicas (habitualmente de origen antropogénico) que interaccionan provocando alteraciones en el medio y/o la salud de las personas. Se suele dividir en función del medio donde se produce la introducción de la sustancia (aire, tierra y agua).

Ciertamente, cabría considerar un tercer tipo de contaminación biológica, resultante de la introducción en el medio por parte del ser humano de bacterias, virus u otros seres vivos (por ejemplo, hongos), o sus partes (por ejemplo, polen o genes), con capacidad para inducir enfermedades o alterar el código genético en organismos vivos.

10 La Investigadora del Laboratori d'Aplicacions Bioacústiques de la Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech, Marta Solé Carbonell, muestra que una gran cantidad de fuentes de contaminación acústica, como barcos y explotaciones de petróleo, contribuyen a la pérdida de biodiversidad marina [véase: «Los pilares del océano, amenazados por el ruido», *The Conversation*, 28 de julio de 2021, disponible en: <https://bit.ly/Pilares-Oceano-amenazados-ruido>]

11 World Health Organization, *Glossary on air pollution*. WHO regional Publications. European Series, 9, Copenhagen, Denmark, 1980.

Por otro lado, si atendemos al medio alterado por la presencia del factor contaminante, podemos distinguir tres grandes tipos de contaminación:

- Contaminación del aire. Presencia en el aire de sustancias químicas en una concentración fuera de lo normal. Se da por emisiones de gases a la atmósfera.
- Contaminación del agua. Presencia en el agua de sustancias químicas en una concentración fuera de lo normal. Se produce por el vertido de sustancias directamente al agua superficial o por el vertido de sustancias al suelo y su posterior filtración hacia el agua subterránea.
- Contaminación del suelo. Presencia en el suelo de sustancias químicas en una concentración fuera de lo normal. Se produce por la deposición de sustancias sobre el suelo y su interacción química con los componentes que lo forman.

Hay que tener presente que no todos los procesos contaminantes, con independencia de su carácter, son igual de evidentes. El informe sobre la denominada “contaminación difusa” del proyecto Libera¹² muestra que los fármacos, la nicotina o la cafeína son los contaminantes “invisibles” más comunes del agua en España. La “contaminación difusa” está compuesta por una larga lista de compuestos químicos que, en su mayoría, tienen su origen en nuestro sistema productivo. Contaminan los suelos, se fusionan con los sedimentos y fluyen por el agua de los ríos. El cóctel de contaminantes analizado, casi todos persistentes y muchos en el grupo de los llamados emergentes, asciende a 119 sustancias tóxicas o peligrosas. Un 46% de los materiales recogidos son “aditivos en productos plásticos” empleados en una gran variedad de sectores (como el textil, el de la construcción o el sanitario). El riesgo de este cóctel difuso no es inocuo para la salud humana al tratarse de sustancias cancerígenas, disruptores endocrinos, neurotóxicos o mutagénicos.¹³

Tampoco es evidente para la mayoría de la población la contaminación física derivada del exceso de iluminación artificial. Sin embargo, la omnipresencia de la luz artificial tiene una incidencia destacada sobre el medio natural y sobre diversos aspectos del bienestar social, y puede ayudarnos a comprender —mejor que otras formas contaminantes— qué modo de vida hemos construido y qué impactos provoca. En primer lugar, la iluminación, pasado un umbral, se convierte en una forma de contaminación con unos efectos perniciosos sobre la fauna y la flora. La luz natural estructura el comportamiento de las especies, pero una exposición prolongada a la luz artificial altera dichos comportamientos y trastoca los ciclos en los que se enmarcan. En segundo lugar, tiene consecuencias fisiológicas y psicológicas sobre la salud humana al alterar el “ritmo circadiano”.¹⁴ Esta alteración provoca diversas

12 Resultante del programa de ciencia ciudadana impulsado por SEO/BirdLife y Ecoembes en colaboración con el CSIC a partir de la información que obtienen de las campañas de recogida de residuos en áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad. *Ciencia Ciudadana: Caracterizamos y analizamos la basuraleza*, disponible en: <https://proyectolibera.org/ciencia-ciudadana/>

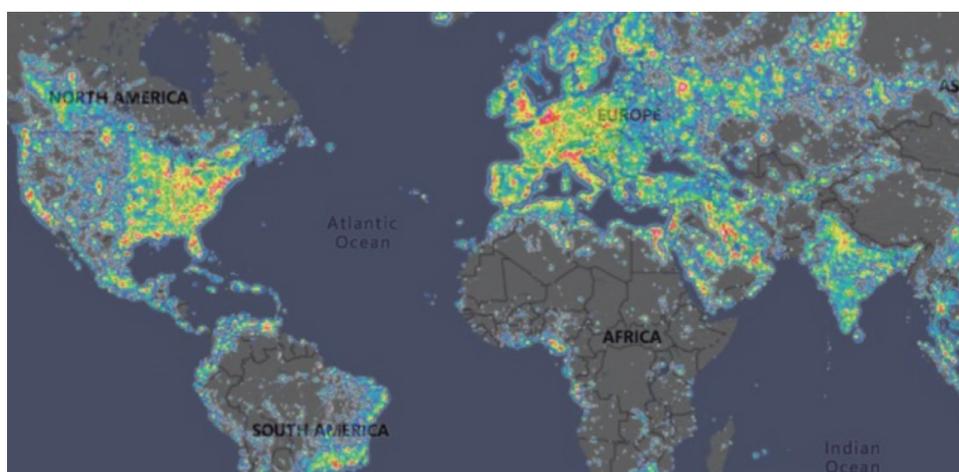
13 Rosa M. Tristán, «La “contaminación invisible” acecha: un cóctel de 119 sustancias tóxicas», *El Asombrario*, 16 de julio de 2021, disponible en: <https://elasombrario.publico.es/contaminacion-invisible-acecha-coctel-119-sustancias-toxicas/>

14 El cuerpo humano se encuentra regulado por numerosos “relojes biológicos” cuyos ciclos están determinados por la sucesión del día y de la noche, sucesión sobre la que se basan otros ciclos mensuales y estacionales. Este conjunto de relojes se designa con la expresión ritmo circadiano.

afecciones sobre la presión arterial, el estrés, el apetito, da lugar a una mayor irritabilidad, fatiga o falta de atención (incluso se sospecha que pueda tener algún tipo de relación con la aparición y/o el desarrollo de determinados tipos de cáncer). En tercer lugar, además de las dimensiones fisiológicas y psicológicas, existe otra cultural: observar el cielo estrellado es una experiencia existencial que ha estado presente en todas las generaciones humanas y que ahora es hurtada a una mayoría de la población mundial. Esta afectación cultural de la contaminación lumínica es algo que no deberíamos despreciar a la ligera, pues no solo altera nuestra percepción de los ritmos y ciclos naturales, sino también nuestra propia experiencia del mundo y del cosmos.¹⁵

Por último, y no menos importante, la contaminación lumínica ilustra bien un vínculo casi siempre presente en cualquier otra forma contaminante: la correlación existente entre los niveles de urbanización e ingreso (de países y grupos sociales) con los niveles de emisión de contaminantes. Por otro lado, refleja también el derroche en las sociedades del despilfarro y las consecuencias que acarrea. La colonización lumínica que provoca el avance de la luz artificial implica, a la vez que un desperdicio energético, el retroceso de la oscuridad, de manera que llega a ser un bien tan raro como el aire o los alimentos no contaminados.¹⁶ Este empobrecimiento asociado al derroche es algo que solemos ignorar: siempre, al tiempo que obtenemos unos bienes, renunciamos a la posibilidad de otros; es así, aunque no siempre seamos conscientes de ello.

Figura 3. La contaminación lumínica: el mundo hiperurbanizado



Fuente: Light pollution map.¹⁷

15 Razming Keucheyan, *Las necesidades artificiales. Cómo salir del consumismo*, Akal, Madrid, 2021.

16 *Ibidem*, p. 21.

17 Jurij Stare, <https://www.lightpollutionmap.info>, (v2.8.7). Fabio Falchi, Pierantonio Cinzano, Dan Duriscoe, Christopher C.M. Kyba, Christopher Elvidge, Kimberly Baugh, Boris Portnov, Nataliya Rybnikova, Riccardo Furgoni, «The new world atlas of artificial night sky brightness», *Science Advances*. 1,2 (6), e1600377.

Fabio Falchi, Pierantonio Cinzano, Dan Duriscoe, Christopher C.M. Kyba, Christopher Elvidge, Kimberly Baugh, Boris Portnov, Nataliya Rybnikova, Riccardo Furgoni, *Supplement to the New World Atlas of Artificial Night Sky Brightness*, GFZ Data Services, 2016, <http://doi.org/10.5880/GFZ.1.4.2016.001>.

Es preciso no disociar los efectos (la contaminación y sus impactos) de las causas que los provocan (nuestros estilos de vida, bajo los que subyace el modo de producción y consumo hoy imperante). Solo así se podrá comprender cómo los comportamientos característicos de la sociedad industrial capitalista en un mundo globalizado producen unas consecuencias que no siempre se manifiestan allí donde esas conductas se han producido, sino que se trasladan muy lejos de donde tienen lugar. Una de estas consecuencias tiene que ver con la exportación de las basuras. Sirva, a modo de ejemplo, lo que está pasando con las tecnologías de la información y con el sector textil (particularmente con lo que tiene que ver con la moda).

Cada vez generamos más residuos electrónicos. En el año 2014 se produjeron en el mundo 41,8 millones de toneladas;¹⁸ cinco años después, en 2019, se alcanzó la cifra de 53,6 millones y se espera llegar, si se mantienen las tendencias, a 74 millones en el año 2030.¹⁹ En la Unión Europea, la cantidad de residuos electrónicos que produce anualmente cada persona es de 15,6 kg. La rápida innovación en el sector y la vertiginosa incorporación de estos productos a la vida cotidiana, junto a los procesos de obsolescencia planificada con que son diseñados y a la renovación de los equipamientos en plazos cada vez más cortos por parte de los consumidores, está provocando una avalancha de residuos difíciles de gestionar. Se estima que en España se desechan cada año 20 millones de teléfonos. Solo eso genera cerca de 2.000 toneladas de residuos.

Este crecimiento imparable de residuos electrónicos ha provocado que, en el marco de la división internacional del trabajo que caracteriza a este sector, determinados países se estén convirtiendo en enormes vertederos donde van a parar las basuras procedentes del resto del mundo. Solo nueve países —China, India, Pakistán, Malasia, Tailandia, Filipinas, Vietnam, Ghana y Nigeria— concentran la recepción del 80% de los residuos electrónicos del mundo.²⁰

18 Knut Breivik, James M. Armitage, Frank Wania, Kevin C. Jones, «Tracking the global generation and exports of e-waste. Do existing estimates add up?», *Environmental Science and Technology*, vol. 48, núm. 15, 2014, pp. 8735-43, doi: 10.1021/es5021313. Epub 2014 Jul 9. PMID: 25007134.

19 <https://ewastemonitor.info/>

20 Karin Lundgren, *The global impact of e-waste Addressing the challenge*, Geneva, ILO, 2012, p. 15, disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_196105.pdf

Figura 4. Exportación de basura electrónica. Países de destino y flujos de procedencia



Fuente: Lewis, 2010,²¹ reproducido en Karin Lundgren, 2012.²²

La mayor parte de los equipos electrónicos llegan a esos destinos con el objetivo de recuperar parte de los materiales valiosos que contienen. Rescatar esos materiales implica un elevado coste de mano de obra e innumerables riesgos para la salud de las personas involucradas en la manipulación, por lo que se trasladan esas tareas a países en vías de desarrollo donde salen más rentables por no existir (o resultar muy laxas) tanto la normativa ambiental como la referida a la salud y seguridad en el trabajo. En otras ocasiones, especialmente en el caso de los países africanos, los equipos llegan al país con el propósito aparente de ser reutilizados. Sin embargo, al encontrarse próximos al final de su vida útil, rápidamente se convierten en residuos.

En el ámbito textil ocurre algo parecido. Desde el inicio del nuevo siglo se ha asistido a un crecimiento inusitado del consumo textil de la mano del modelo *fast-fashion*: en los últimos 15 años la producción mundial de prendas se ha duplicado; al mismo tiempo que la producción se expande se acorta el uso que hacemos de las prendas, por lo que cada vez se adquiere una mayor cantidad de ropa que se usa menos. Más de 92 millones de toneladas de residuos textiles acaban en los vertederos de todo el mundo.²³ Se calcula que

21 Aidan Lewis, «Europe exporting electronic waste despite ban», *BBC News Europe*, 4 Aug. 2010, disponible en: <http://www.bbc.co.uk/news/world-europe-10846395>.

22 Karin Lundgren, *op. cit.*

23 El diario *El País*, en un reportaje reciente, muestra el inmenso “cementerio de ropa” que se ha formado en el desierto de Atacama al norte de Chile, «El desierto tóxico que acumula toneladas de ropa usada en el norte de Chile», *El País*, 14 de enero 2022, disponible en: <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2022-01-14/el-desierto-toxico-que-acumula-toneladas-de-ropa-usada-en-el-norte-de-chile.html>.

Chile es el primer importador de prendas de segunda mano de América Latina (59.000 toneladas de ropa que llegan cada año a través de la zona franca del puerto de Iquique procedente, sobre todo, de Estados Unidos, Canadá, Europa y Asia), y un porcentaje significativo de esa ropa es descartada, acumulándose en un vertedero ilegal al aire libre en el desierto de Atacama. El reportaje añadía: «Un auténtico símbolo de cómo la sociedad de usar y tirar y el consumismo extremo están dañando el planeta. Y también de la desigualdad: a ese lugar plagado de los que algunos desecharon llegan otros en búsqueda de prendas para vestir o revender y ganarse la vida».

solo en España se tiran 900.000 toneladas al año de productos textiles a los vertederos. La recogida de ropa de segunda mano no llega ni al 10% del total de residuos generados.²⁴

Las distancias entre los lugares donde se producen los artículos textiles de aquellos otros donde se consumen y la complejidad logística de unos productos que involucran desde el sector agrícola hasta el de la venta al por menor, pasando por la manufactura y las grandes cadenas de distribución, hace que, según datos de Naciones Unidas, la industria de la moda sea responsable de entre el 8 y el 10% anual de las emisiones de CO₂ globales.²⁵ Pero este no es el único precio ambiental que hay que pagar por la moda rápida: el sector es responsable también del 20% de la contaminación industrial de agua, debido principalmente a las actividades de tratamiento textil y de tintado, y contribuye igualmente con algo más de un tercio a la acumulación de microplásticos de los océanos (con alrededor de 190.000 toneladas anuales).²⁶ El aire también se ve afectado por la presencia de microplásticos y fibras sintéticas.^{27,28} A todo ello hay que sumar los residuos textiles que se generan una vez que la ropa es desechada y que en su mayor parte termina en un vertedero o es incinerada.²⁹

La magnitud y el descontrol de los vertidos se extiende también a los plásticos, cuyos residuos constituyen uno de los productos más contaminantes de nuestros días. En sentido estricto, la plasticidad es una propiedad y, por consiguiente, un atributo de determinados materiales. Sin embargo, a medida que se generalizó el uso de resinas sintéticas derivadas del petróleo, el adjetivo pasó a convertirse en sustantivo, y se empezó a hablar del “plástico” para referirnos a la amplia gama de polímeros

24 Enric Carrera i Gallissà: «¿Qué hacer con la gran cantidad de ropa que compramos pero no usamos?» *The Conversation*, 30 de octubre de 2019, disponible en: <https://bit.ly/Que-hacer-con-la-ropa-que-compramos-pero-no-usamos-TheConversation>

25 UNEP, *UN Alliance For Sustainable Fashion addresses damage of 'fast fashion'*, 14 marzo 2019, disponible en: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/un-alliance-sustainable-fashion-addresses-damage-fast-fashion>

26 Kirsi Niinimäki, Greg Peters, Helena Dahlbo, et al. «The environmental price of fast fashion», *Nature Reviews Earth & Environment*, 1, 2020, pp. 189–200, disponible en: <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0039-9>

27 Kai Liu, Xiaohui Wang, Tao Fang, Pei Xu, Lixin Zhu, Daoji Li, «Source and potential risk assessment of suspended atmospheric microplastics in Shanghai», *Science of The Total Environment*, vol. 675, 2019, pp 462-471, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.110>. También puede consultarse: Kai Liu, Xiaohui Wang, Nian Wei, Zhangyu Song, Daoji Li, «Accurate quantification and transport estimation of suspended atmospheric microplastics in megacities: Implications for human health», *Environment International*, vol. 132, 2019, DOI: [10.1016/j.envint.2019.105127](https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105127), disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105127>.

28 Un grupo de investigadores de la Universidad de Alcalá, la Universidad Autónoma de Madrid y del Centro de Astrobiología de CSIC ha demostrado, con la ayuda del 47 Grupo Mixto del Ejército del Aire, la presencia de microplásticos en la atmósfera a gran altitud. Estas partículas pueden viajar miles de kilómetros antes de depositarse. Véase: Miguel González-Pleiter, Carlos Edo, Ángeles Aguilera, Daniel Viúdez-Moreiras, Gerardo Pulido-Reyes, Elena González-Toril, Susana Osuna, Graciela de Diego-Castilla, Francisco Leganés, Francisca Fernández-Piñas, Roberto Rosal, «Occurrence and transport of microplastics sampled within and above the planetary boundary layer», *Science of The Total Environment*, volume 761, 2021, DOI: [10.1016/j.scitotenv.2020.143213](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143213).

29 Los costes ocultos de la industria de la moda textil no se reducen a los costes ecológicos. Existen además unos elevadísimos costes sociales derivados de las relaciones y condiciones laborales. Véase: Arturo Luque González, Juan Hernández Zubizarreta y Carmen de Pablos Heredero: «Debilidades dentro de los procesos de mundialización textil y relación con la RSE a través de un análisis DELPHI: ética o estética», *Recerca, revista de pensament i anàlisi*, núm. 19. 2016, pp. 35-71. <http://dx.doi.org/10.6035/Recerca.2016.19.3>

(compuestos como el polietileno, el poliéster o el polipropileno) fabricados en su mayoría a partir de hidrocarburos que reúnen tres rasgos fundamentales: alta resistencia y durabilidad, ligereza y versatilidad.

Estas características, unidas al reducido coste de fabricación en términos monetarios, han hecho de los plásticos un producto ampliamente utilizado por sus innumerables aplicaciones (embalajes, construcción, automoción, electrónica, etc.). De ahí la magnitud de los ritmos y cifras de producción alcanzadas: en el año 2019 se produjeron en el mundo 368 millones de toneladas métricas. Europa contribuyó con el 16 % (casi 58 millones de toneladas), y generó en ese mismo año 29,1 millones de toneladas de residuos, de los que apenas pudo reciclar el 32,5%.³⁰

Desde el momento en que empezó a generalizarse el uso del plástico (mediado el siglo pasado) se estima que se han generado 8.300 millones de toneladas métricas,³¹ correspondiendo la mitad solo a la última década. Los impactos que ocasiona en la naturaleza son muy amplios. Dado que el 99% del plástico se obtiene a partir de combustibles fósiles, la huella de carbono asociada a su producción es considerable. A esa contribución en la generación de gases de efecto invernadero, hay que sumar otros impactos sobre la naturaleza derivados de su utilización y descarte como residuos.

Figura 5. Producción mundial, uso y destino de los plásticos desde 1950 a 2015 (en millones de toneladas)



Fuente: Roland Geyer, Jenna R. Jambeck y Kara Lavender Law.³²

30 Plastics Europe, *Plastics – the Facts 2020 An analysis of European plastics production, demand and waste data*, 2021, disponible en: https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/09/Plastics_the_facts-WEB-2020_versionjun21_final.pdf

31 Roland Geyer, Jenna R. Jambeck y Kara Lavender Law, «Production, use, and fate of all plastics ever made», *Science Advances*, vol. 3, núm. 7, 2017. DOI: [10.1126/sciadv.1700782](https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782).

32 *Ibidem*.

De la producción acumulada a lo largo del periodo que se inicia en 1950 hasta la actualidad, permanece en uso un stock de 2.500 millones de toneladas. El resto se ha dispersado por la naturaleza (dando lugar a eso que hemos denominado *basura*), permanece en vertederos o ha sido incinerado. Únicamente una pequeña parte (500 millones, es decir, apenas el 6%) ha sido objeto de algún proceso de reciclado. Debido a ello los residuos plásticos constituyen hoy uno de los problemas medioambientales más graves que enfrentamos. La degradación de estas basuras en forma de microplásticos (trozos de menos de 5mm de longitud) ha hecho que, debido a la facilidad con que se ingieren, se encuentren trazas de estos residuos en la mayoría de las especies y en los lugares más remotos.³³

Por otro lado, millones de toneladas de basuras plásticas (11,23 millones en 2017, según el servicio estadístico de la ONU)³⁴ recorren cada año el planeta embarcadas en contenedores de mercancías sin apenas regulación internacional.³⁵ Diez Estados fueron responsables del 75% de las exportaciones de “residuos, trozos y recortes de plásticos” en 2017. España se encuentra dentro de este top 10 de países exportadores. Con 302.260 toneladas exportadas, ocupó el noveno puesto en la lista.

En las últimas décadas, China ha sido el principal destino del mercado mundial de desechos reciclables, importando cerca del 30% de los residuos plásticos de todo el mundo. Se genera así un comercio complementario al de las mercancías en el marco de la actual división internacional del trabajo: los mismos buques que exportan los productos chinos, retornan luego cargados con residuos plásticos de otros países para ser empleados en la producción de nuevas mercancías. La constatación de que en la mayoría de las ocasiones estos desechos no presentan la calidad suficiente para ser reciclados, presentándose mezclados con basuras peligrosas que ocasionan graves problemas en la gestión de los residuos, ha hecho que en el año 2017 el gobierno chino cambie de estrategia impulsando la llamada agenda “Espada Nacional”.³⁶ Con esta agenda, las autoridades de aquel país buscan limitar la importación de basuras procedentes de sus socios comerciales a través de una regulación más detallada de la calidad de los residuos recibidos y prohibir la importación de hasta 24 tipos de desechos, incluido el plástico no industrial. Es previsible que este cierre parcial del “gran vertedero chino” reordene los flujos de los residuos plásticos en la economía mundial hacia países con regulaciones más laxas o inexistentes.

33 Andrés Barbosa, «Microplásticos en pingüinos antárticos, la basura silenciosa», *The Conversation*, 15 de diciembre de 2021, disponible en: <https://bit.ly/Microplasticos-en-pingüinos-antarticos>. Recientemente científicos españoles han detectado microplásticos en la atmósfera de la Antártida: https://www.elconfidencial.com/medioambiente/naturaleza/2021-12-03/antartida-fauna-atmosfera-microplasticos_3335127/

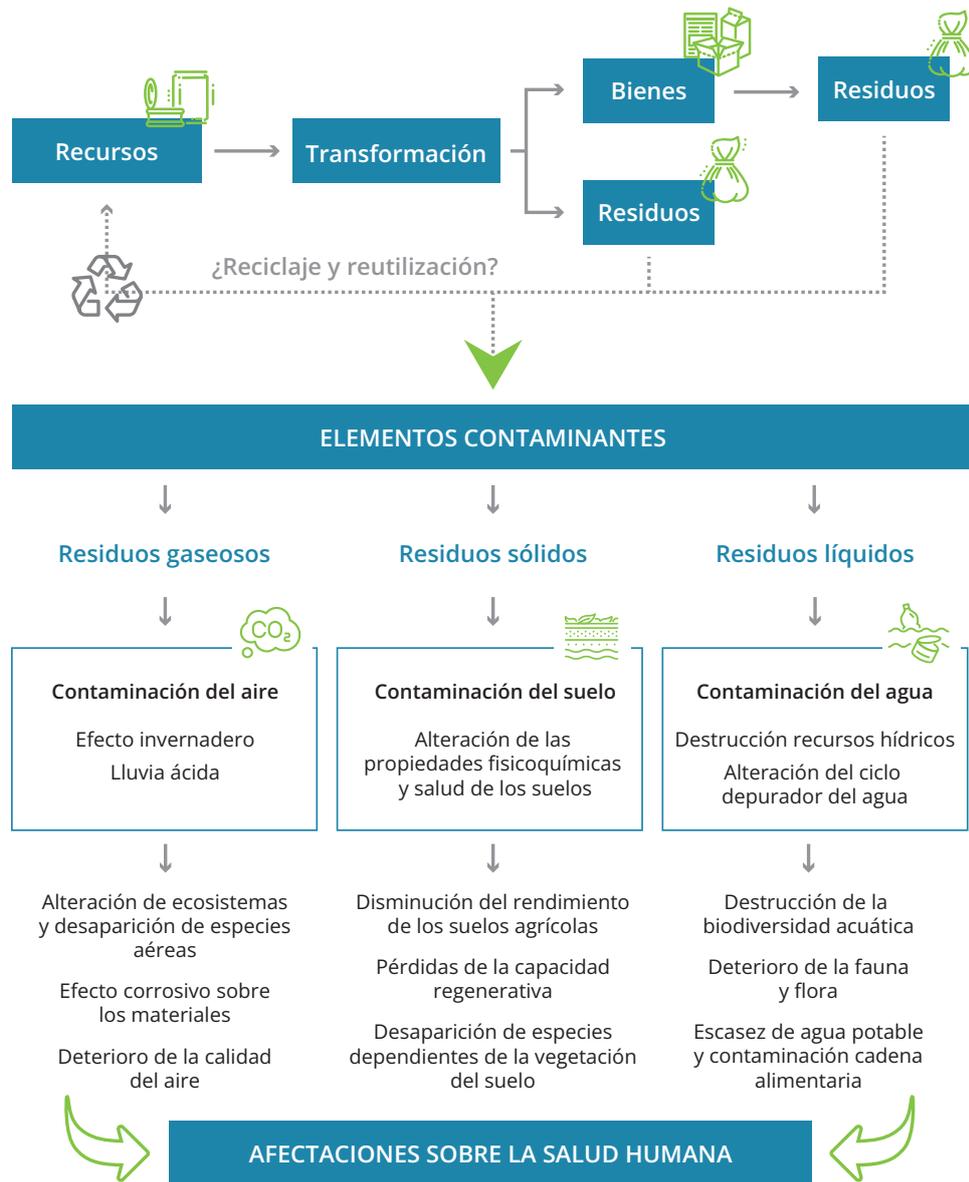
34 <https://comtrade.un.org/>

35 Solo recientemente se ha empezado a regular en el marco del Convenio de Basilea. Véase: Manuel Planelles, «Cercos al tráfico internacional de residuos plásticos que contaminan los océanos», *El País*, 20 de mayo de 2019, disponible en: https://elpais.com/sociedad/2019/05/19/actualidad/1558266684_100410.html

36 Frank Molano Camargo, «Los desechos en la ecología-mundo capitalista. Una breve historia de la basura plástica», *El Viejo Topo*, enero 2022, pp. 35-39.

Figura 6. Efectos de la contaminación sobre el entorno y los ecosistemas

EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN SOBRE EL ENTORNO Y ECOSISTEMAS



Fuente: Elaboración propia.

Surgen así innumerables “zonas de sacrificio” repartidas por toda la geografía mundial sometidas a un enorme daño socioambiental por saturación de efectos contaminantes. Representan la otra cara de la prosperidad. Normalmente son zonas habitadas por poblaciones racializadas de bajos ingresos a las que se asigna la obligación de tener que pagar el precio de un progreso que no disfrutan.

Al igual que estos espacios, los ecosistemas son también los grandes pagadores de la opulencia y el despilfarro. Como hemos señalado, la mayoría de los residuos son incinerados o abandonados, contaminando el aire, la tierra, los ríos y los océanos, descomponiéndose en microbasura que llega hasta los lugares más recónditos, y, como cualquier otro acto de irresponsabilidad humana frente al entorno y los ecosistemas, ese proceder termina por acarrear nos unas consecuencias perniciosas sobre la calidad de vida a la que aspiramos.

PARTE II

UNA PANORÁMICA DE ESPAÑA



Una panorámica de España

La actividad socioeconómica y los estilos de vida actuales en España generan distintas sustancias que alteran la capacidad de asimilación y de los ecosistemas y afectan a la calidad de vida de los españoles.

Las diferentes fuentes de contaminación reflejan el modo de vida de las sociedades industriales. El modo de producción y consumo subyacente a los diferentes estilos de vida presentes en las sociedades contemporáneas genera una contaminación que afecta al suelo, al aire y al agua provocando alteraciones en los hábitats y en la salud de las especies que en ellos habitan.

En este apartado se abordará el impacto que tiene sobre la calidad de vida de la población española la contaminación del aire, de las aguas (superficiales y subterráneas), los suelos, así como algunos modos de contaminación física. Se estudia tanto los efectos indirectos (a través de la afectación al medio) como especialmente los directos sobre la salud de las personas.

2.1. Contaminación del aire y sus impactos sobre la calidad de vida

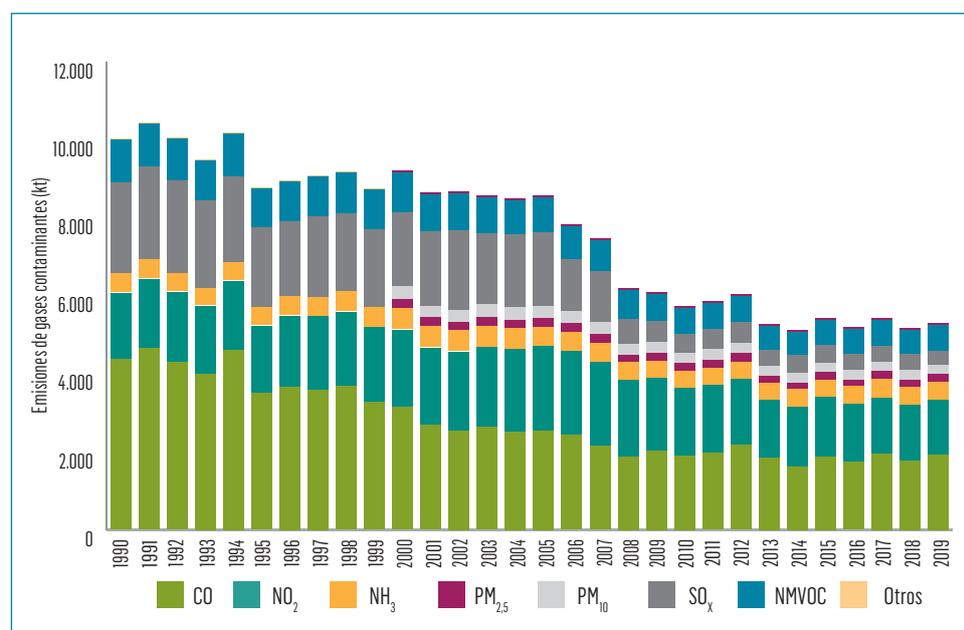
Por la naturaleza rural de gran parte del territorio español, los grandes focos de contaminación del aire se localizan especialmente en determinados lugares, generalmente en el contexto de las grandes ciudades y sus entornos metropolitanos donde existe un mayor número de fuentes móviles difusas (sobre todo, el efecto de los

distintos medios de transporte) y fuentes fijas puntuales (calefacciones, industrias, etc.) que contribuyen a los elevados niveles de inmisión de algunos gases, afectando diariamente a un porcentaje significativo de la población española. No obstante, el problema se manifiesta en otros entornos también debido a diferentes circunstancias, tales como la combinación de factores meteorológicos de un lugar, su topografía y vegetación o que se desarrollen determinadas actividades industriales o extractivas.

En España los niveles de emisión de muchos de los principales contaminantes del aire han venido disminuyendo desde el inicio de la década de los años 90 (ver gráfico), especialmente como consecuencia de la aparición de normas internacionales que regulan el uso de determinadas tecnologías asociadas a las fuentes de emisión y el seguimiento de las mismas, así como su transposición a la legislación española.

El caso paradigmático de esta tendencia es el descenso acusado de las emisiones de óxidos de azufre (SOx) producidas por combustión, y que deriva, no tanto de una restricción en las actividades que lo provocan, sino más bien de la obligación de introducir técnicas de desulfuración en industrias de producción de energía. De presentar abundantes casos dispersos por la geografía española todavía a principios de los años 2000, en la actualidad ya ningún punto presenta, por lo general, valores por encima de los valores límite establecidos en las normas.

Gráfico 2. Evolución de las emisiones de los principales contaminantes, 1990-2019



Fuente: Elaboración propia a partir de MITECO, inventario de emisiones 2021.³⁷

³⁷ Como se observa en el gráfico, los niveles de partículas PM_{2,5} y PM₁₀ no se comienzan a medir hasta el año 2000, por lo que la serie del gráfico no es homogénea entre los años 90 y el resto de la misma.

Pero, sin lugar a duda, tal y como se observa en el gráfico, el efecto más relevante al respecto ha sido el de la disminución de emisiones asociada a las caídas en la actividad económica debido a la crisis a partir del año 2007, que ha marcado el salto desde los niveles de emisiones contaminantes con los que comenzábamos la década de los 90 (más de 10.000 kt), pasando por algo más de 7.000 kt en el momento del estallido de la crisis, hasta las cerca de 5.000 kt al final de la serie.

En el extremo contrario, destacan dos aspectos: por un lado, el incumplimiento sistemático por parte de España de las normas de la UE en los niveles de inmisión de óxidos de nitrógeno (NOx), especialmente en las zonas urbanas de Madrid, Barcelona y Vallès-Baix Llobregat. Por otro lado, la tardanza con la que se han empezado a realizar mediciones en la emisión de partículas (PM_{2,5} y PM₁₀) provocado por industrias y por el tráfico rodado, que no se comenzaron a medir hasta el año 2000.

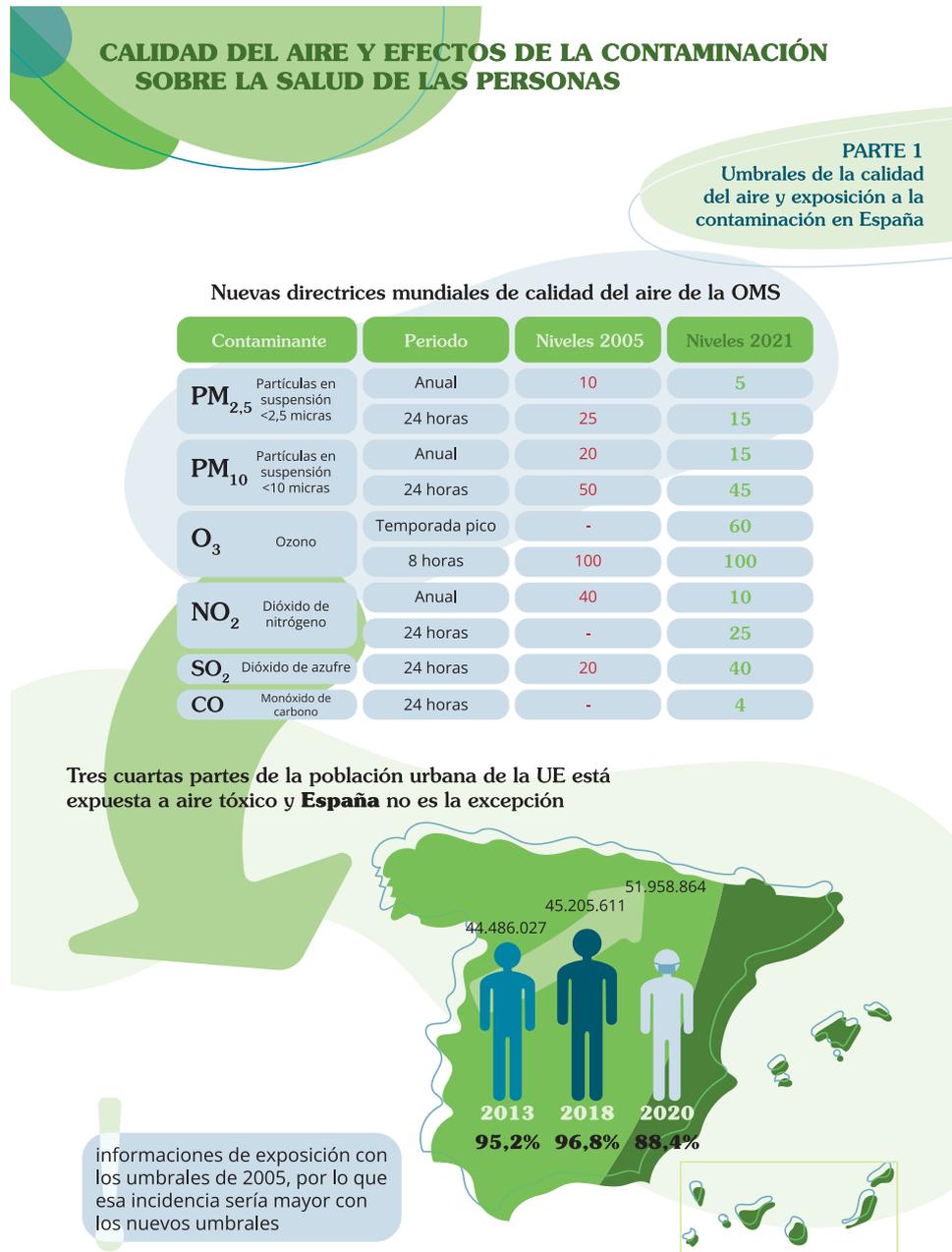
Además, se trata de contaminantes que han ido reduciendo sus niveles de emisiones, fundamentalmente por el efecto de disminución de la actividad de la crisis económica, lo que hace pensar que, de no tomar medidas, se producirá un nuevo aumento de las inmisiones en cuanto el ciclo vuelva al crecimiento económico sostenido en el tiempo en los lugares donde este tipo de emisiones sean habituales.

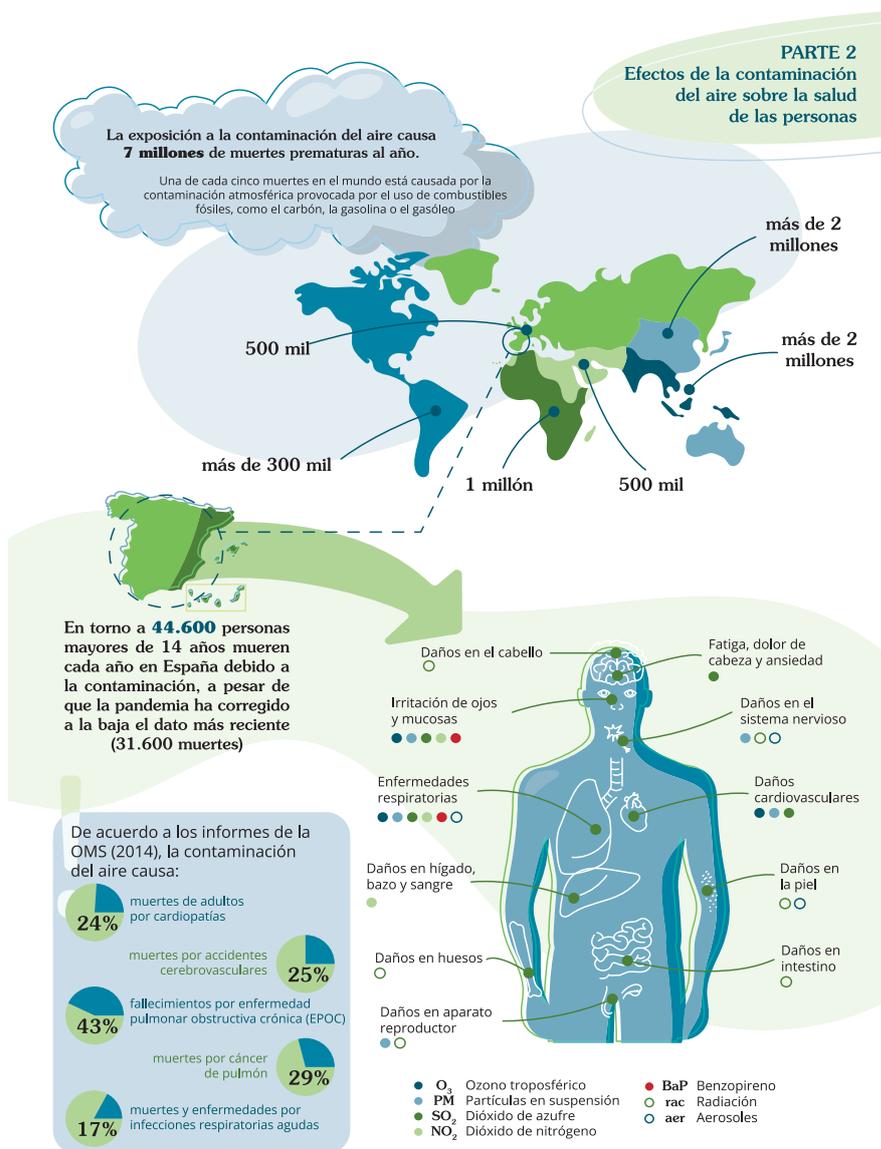
La contaminación del aire tiene unos efectos muy relevantes sobre la calidad de vida de las personas. En las últimas décadas, son muchos los trabajos que han señalado una relación más o menos fuerte entre la contaminación del aire y el aumento de la morbilidad y la mortalidad asociadas a enfermedades respiratorias y otros efectos adversos en la salud. El estudio de la carga global de enfermedades (GBD, por sus siglas en inglés) calcula que en 2019 fallecieron más de 6,5 millones de personas en todo el mundo debido a causas relacionadas con la contaminación del aire, y por eso actualizó los umbrales de calidad del aire recientemente. Sobre la base del conocimiento científico disponible, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido los nuevos umbrales de exposición segura para los seres humanos en seis tipos de contaminantes: las partículas en suspensión de menos de 2,5 micras de diámetro (PM_{2,5}), las partículas de menos de 10 micras (PM₁₀), el ozono (O₃), el dióxido de nitrógeno (NO₂), el dióxido de azufre (SO₂) y el monóxido de carbono (CO) (véase el cuadro superior de la siguiente infografía).

Con estos nuevos límites, la OMS fija como peligrosos niveles de contaminación del aire hasta ahora considerados seguros. La reducción más intensa corresponde al nivel del dióxido de nitrógeno: se consideraba, según las recomendaciones del año 2005, que el umbral de seguridad estaba en una exposición anual de 40 microgramos por metro cúbico; ahora, con las nuevas directrices, la OMS lo baja hasta 10. Es un contaminante muy vinculado a la omnipresencia del vehículo con motor de combustión y genera numerosas afecciones respiratorias.

En el caso de las micropartículas en suspensión —que son capaces de adentrarse en los pulmones e incluso llegar al torrente sanguíneo ocasionando enfermedades cardiovasculares y respiratorias— la OMS también ha endurecido los umbrales de seguridad. Dichas partículas son el factor contaminante del aire con mayores efectos sobre la salud de las personas. Aunque también tienen una fuerte vinculación con el tráfico, su origen es más variado.

Figura 7. Efecto de la contaminación sobre la salud de las personas





Fuente: Elaboración propia.

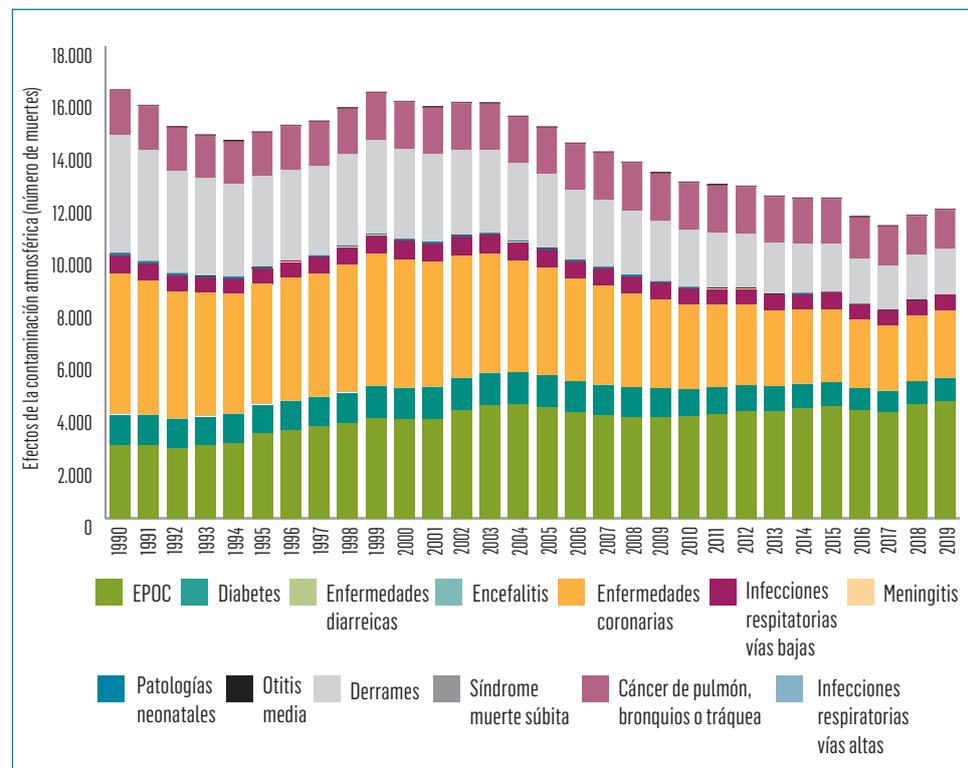
Los umbrales de seguridad que establece la OMS no suponen una obligación legal para los países. Cada Estado decide qué límites poner. España, al igual que el resto de los países de la UE, tiene fijados unos límites de exposición a los contaminantes del aire que se basan en parte en las recomendaciones de la OMS de 2005. Con estos nuevos criterios de calidad del aire, buena parte de las capitales españolas superarían los niveles de contaminación que se considerados seguros. Tomando los datos de 2019, duplicarían los niveles de NO₂ recomendados por la OMS ciudades como A Coruña, Algeciras, Alicante, Almería, Avilés, Bilbao, Castellón, Ceuta, Córdoba, Cuenca, Donostia, Gijón, Girona, León, Lleida, Málaga, Murcia, Ourense, Oviedo, Palma, Las Palmas de Gran Canaria, Pamplona, Santa Cruz de Tenerife, Santander, Sevilla, Tarragona, Torrelavega, Valencia, Valladolid, Vigo, Vitoria y Zaragoza. En definitiva, sólo siete

DIFERENTES TIPOS DE CONTAMINACIÓN E IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DE VIDA

de los 80 municipios más grandes de España (Badajoz, Benidorm, Cáceres, Elda, Palencia, Telde y Zamora) se encontrarían dentro de límites establecidos por la OMS en relación con el NO₂. Las diez ciudades españolas con peores datos de media triplicarían ampliamente el nuevo umbral. Ese listado estaría formado por: Granada (43 microgramos por metro cúbico), Coslada (39), Mollet del Vallès (39), Murcia (38), Terrassa (37), Leganés (36), Madrid (35), Granollers (35), Getafe (33) y Barcelona (32).³⁸

Más allá de las cuantiosas sanciones que nuevamente planean sobre nuestro país debido a los reiterados incumplimientos de la normativa europea desde hace algo más de una década, y cuya tramitación se reactivó el pasado año 2019 en instancias judiciales de la Unión Europea, hay que tener en cuenta también que, de acuerdo con los datos del GBD, en España fallecieron en 2019 cerca de 12.000 personas por diferentes motivos relacionados con la contaminación del aire, especialmente enfermedades cardiovasculares y respiratorias (ver gráfico). En este contexto, en 2019 algo menos de 200 muertes eran todavía atribuibles a la mala combustión de calderas, braseros, etc., pero el resto lo eran debido a la contaminación del aire en exteriores.

Gráfico 3. Evolución de la mortalidad debida a la contaminación atmosférica en España, 1990-2019



Fuente: Elaboración propia a partir de GBD 2019.³⁹

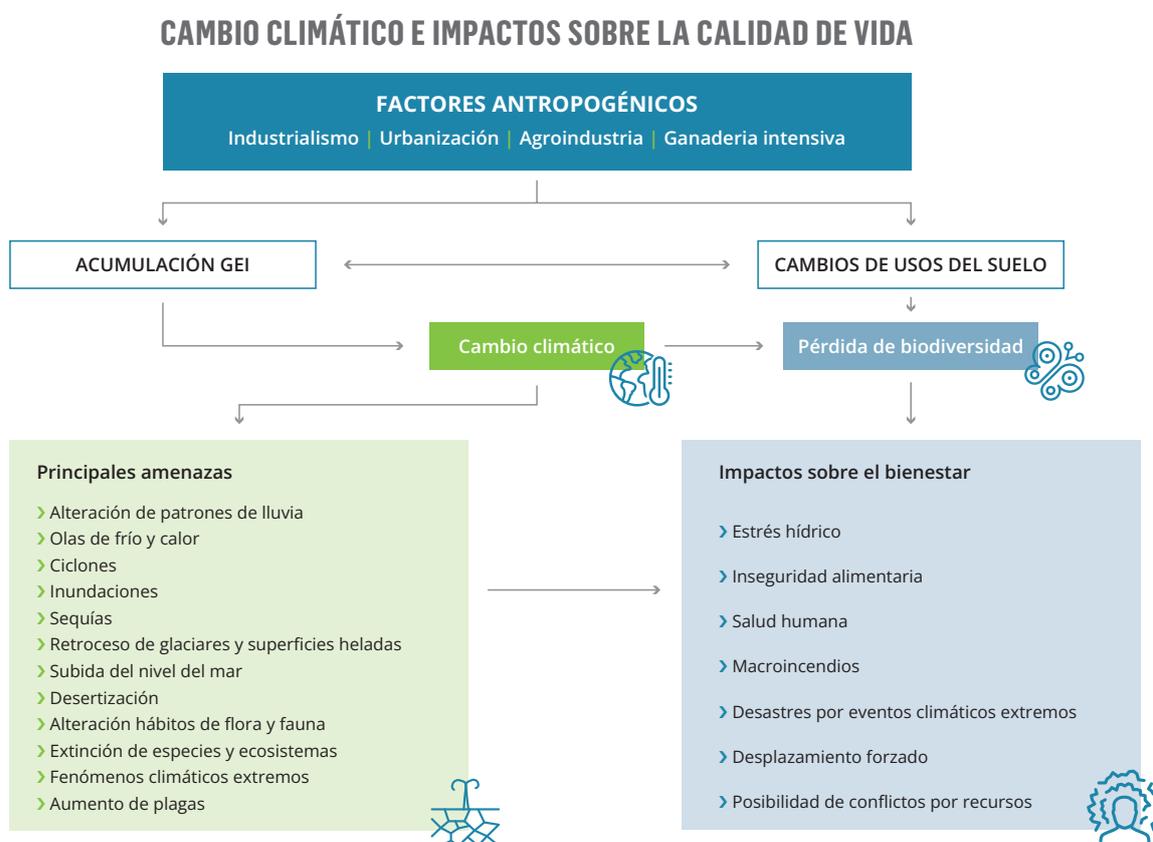
38 <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-and-covid19/monitoring-covid-19-impacts-on>

39 Base de datos del estudio Global Burden Disease 2019, disponible en: <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>

El otro gran problema asociado a la contaminación del aire que se cierne sobre la seguridad y el bienestar humano es el que tiene que ver con las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) debido a la quema de combustibles fósiles. La consecuencia directa del aumento de este tipo de emisiones es el calentamiento global y, como consecuencia, el cambio climático.

Los impactos sobre la calidad de vida que se derivan de estas amenazas asociadas al cambio climático son múltiples, y se pueden sintetizar en el siguiente esquema:

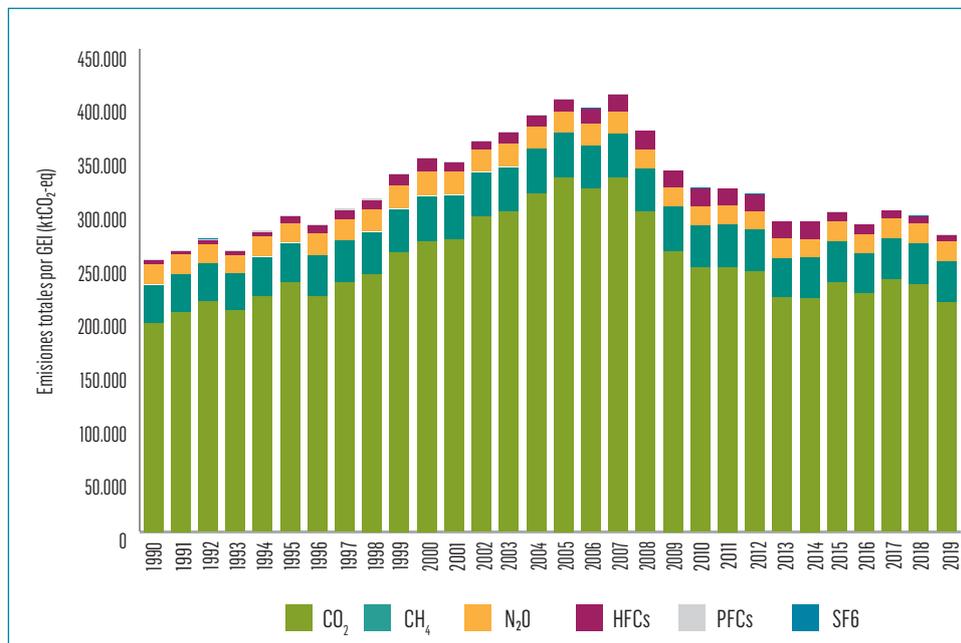
Figura 8. Cambio climático e impactos sobre la calidad de vida



Fuente: Elaboración propia.

En España, las emisiones de GEI vienen creciendo de modo generalizado desde, al menos, los años 90 del pasado siglo XX (ver gráfico). El único factor que parece haberlas frenado ha sido la disminución de la actividad económica derivada de la crisis del año 2007, que hizo caer, sobre todo, las emisiones de CO₂, el GEI cuyas emisiones son dominantes dentro de nuestro panorama económico, lo cual muestra el gran acoplamiento existente entre el aumento del tamaño de la economía y las emisiones de GEI.

Gráfico 4. Evolución de las emisiones de GEI en España, 1990-2019



Fuente: MITECO: *Inventarios de Emisiones*, 2021.

Dado que, según los datos que maneja el Plan de Acción para el Mediterráneo de UNEP, el área mediterránea se está calentando un 20% más que la media global, hay múltiples evidencias de que, si no se revierten las tendencias actuales, ésta será una de las partes del planeta más negativamente afectadas por el cambio climático.⁴⁰

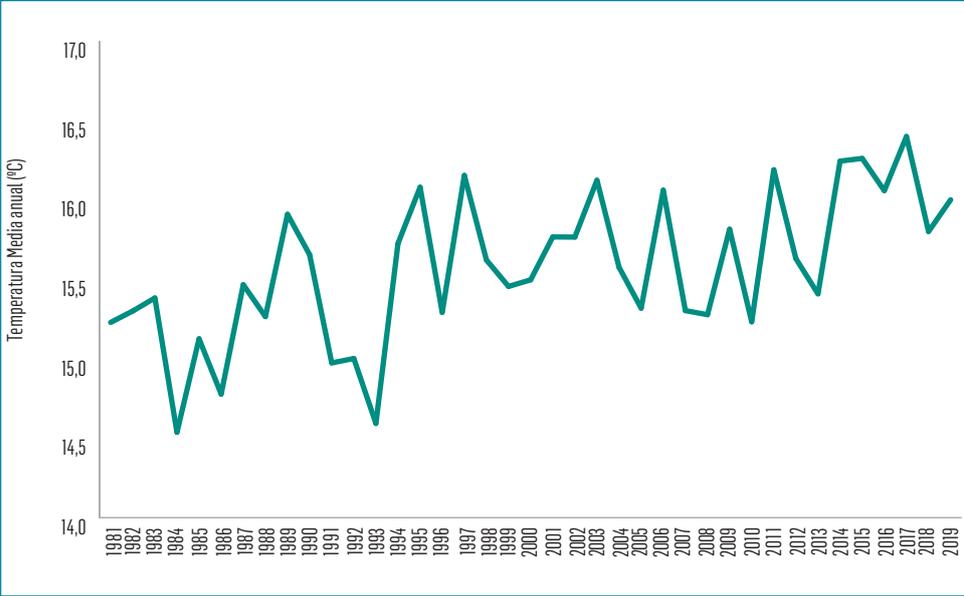
El cambio climático es, en gran medida responsable de diversos fenómenos que tienen repercusión sobre la calidad de vida de las personas, como el aumento de la frecuencia e intensidad de todo tipo de eventos atmosféricos extremos, desde ciclones y DANAS a olas de calor y frío, etc., lo que está produciendo enormes daños, tanto económicos como físicos.

En España estos efectos se dejan notar cada vez de forma evidente, y los escenarios no son nada halagüeños.⁴¹ En lo que se refiere al propio calentamiento, se está experimentando ya un aumento de alrededor de 1°C en la temperatura media del país desde principios de los años 80 (ver gráfico), concentrando los 5-8 años más cálidos registrados principalmente dentro de los últimos 10 años que llevamos de s. XXI.

40 Filippo Giorgi, «Climate change Hot-Spots», *Geophys. Res. Lett.*, 33, 2006.

41 Filippo Giorgi, Piero Lionello, «Climate change projections for the Mediterranean region», *Global and Planetary Change*, vol 63, núm. 2-3, 2008, pp. 90-104, <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2007.09.005>.

Gráfico 5. Evolución de la temperatura media anual en España, 1981-2019



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de 1981-2010, valores climatológicos normales (AEMET), y para 2011-2019: MAPAMA. *Anuario de Estadísticas*.

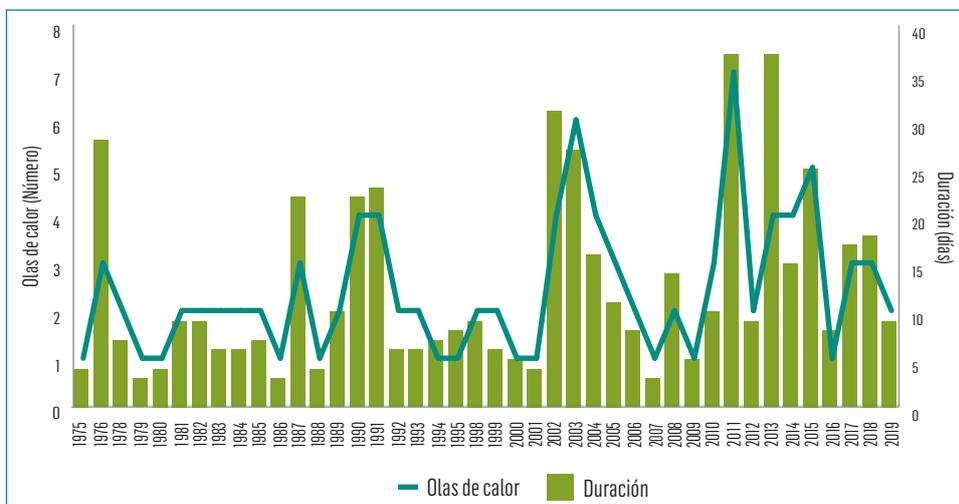
Este aumento de las temperaturas no tiene implicaciones sólo en las tendencias medias, sino también en un incremento de los episodios extremos de olas de calor, que se han triplicado o cuadruplicado desde los años 70, así como de su duración, que se multiplica por cinco o seis (ver gráfico), lo que extienden artificialmente el verano hacia el otoño y la primavera, con casi 5 semanas de duración más de lo que eran en los años 80, a un ritmo de 9 días de media por década.

Aparte de los efectos devastadores que esto tiene sobre los ecosistemas, se sabe que los episodios de olas de calor están relacionados con un aumento de la morbilidad y mortalidad. En España, el Instituto de Salud Carlos III calculaba que en el período 2000-2009 se podían atribuir al exceso de calor un total de 13.119 muertes,⁴² mientras que sólo en el período 2015-2020, ya se podían contar 11.559 muertes atribuibles al exceso de calor,⁴³ con unas 1.888 personas fallecidas por estas causas en 2020, lo que se ceba especialmente en las personas mayores.

42 Rocío Carmona Alférez, Julio Díaz Jiménez, Inmaculada León Gómez, Yolanda Luna Rico, Isidro Mirón Pérez, Cristina Ortiz Burgos, Cristina Linares Gil, *Temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al frío en España en el periodo 2000-2009. Comparación con la mortalidad atribuible al calor*, Instituto de Salud Carlos III, Escuela Nacional de Sanidad, Madrid, 2016.

43 Instituto de Salud Carlos III. Datos obtenidos a partir del sistema de vigilancia MoMoTemp: <https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/MoMo/Paginas/MOMOcalor.aspx>

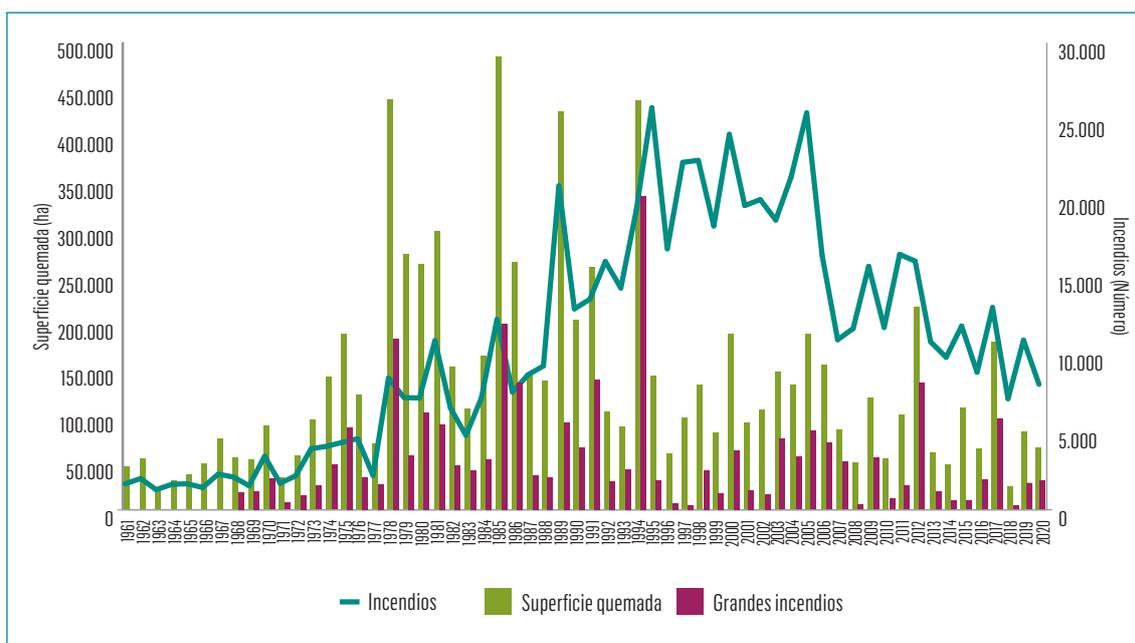
Gráfico 6. Evolución de las olas de calor en España, 1975-2021



Fuente: Elaboración propia a partir de datos AEMET.

En relación con las temperaturas extremas, también es conocido el efecto que el cambio climático está teniendo sobre la prevalencia y la intensidad de los incendios en la Europa Mediterránea. El número y superficie de incendios viene disminuyendo desde mediados de los años noventa, después de unos años 80 muy convulsos, si bien los incendios que se producen son cada vez son más devastadores. Como resultado, la superficie quemada está aumentando en los últimos años debido a que cada gran fuego actual calcina el doble de superficie que hace 30 años.

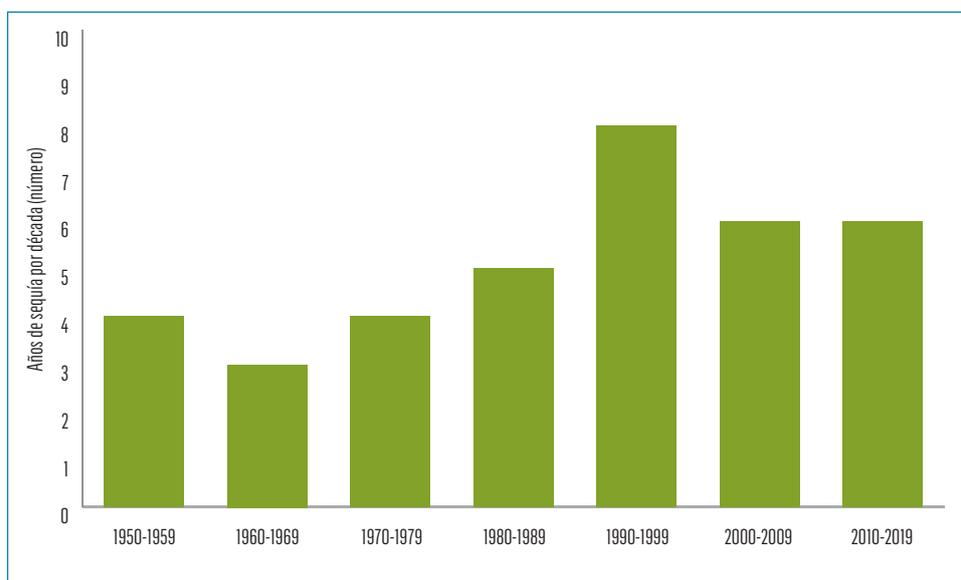
Gráfico 7. Evolución de los incendios en España



Fuente: MITECO, Estadísticas de Incendios Forestales.

Otro aspecto relevante del cambio climático tiene que ver con la más que probable disminución de los recursos hídricos como consecuencia de la alteración de los patrones de lluvias debido al calentamiento global. La tendencia a una disminución general de las precipitaciones con grandes períodos sin lluvia o con unos niveles de precipitación medios por debajo de lo habitual empieza a ser evidente en nuestro país. Si bien también existe un problema importante de escasez hídrica en España, la acción del cambio climático está, a su vez, provocando un aumento de la sequía de origen meteorológico, es decir, aquella cuyo origen está en la falta de precipitaciones, incrementando claramente el número de años de sequía en cada década, llegando a ser más el número de años de sequía que los años normales o húmedos a partir de los años 90 (ver gráfico).⁴⁴

Gráfico 8. Años considerados más secos de lo normal en cada década para España



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de precipitaciones de AEMET.

La otra cara del problema sería la de las inundaciones y otros eventos asociados a tormentas de carácter explosivo (rayos, vientos, aludes, etc.), elementos que se han ido acelerando también al compás del aumento de los fenómenos meteorológicos de tipo catastrófico por la acción del calentamiento global.

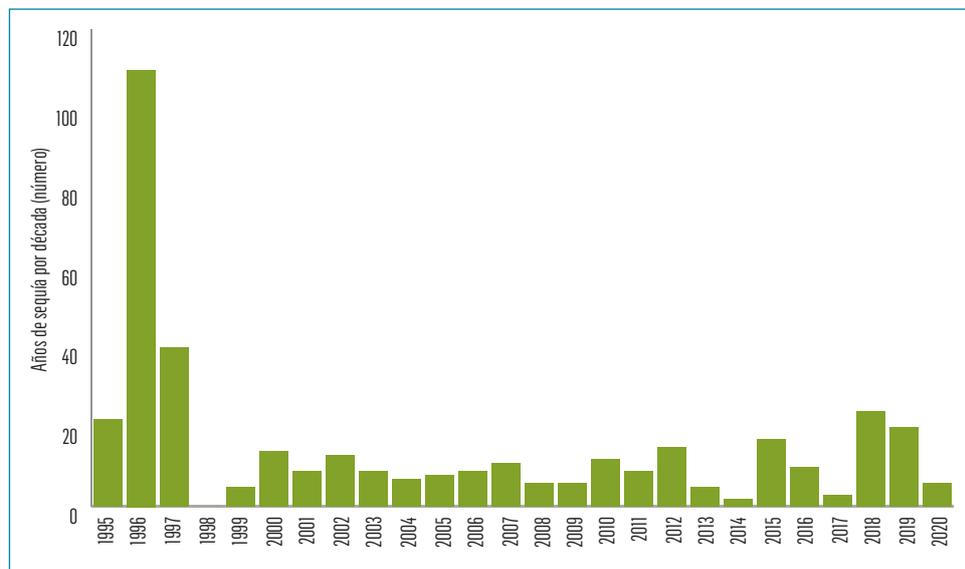
En primer lugar, tenemos el período 1995-1999, donde se incluye el año 1996, dentro del cual se produjo el fallecimiento de 110 personas. En el período 2000-2020,

⁴⁴ Se consideran años de sequía aquellos por debajo del umbral de 640,1 mm de precipitaciones, que es la media para España del período 1981-2010, considerado el valor normal, de acuerdo con AEMET. Valores climatológicos normales y estadísticos de estaciones principales (1981-2010), disponible en: http://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/detalles/Valores_normales

fallecieron 215 personas por efecto de inundaciones catastróficas, de las cuales 80 fallecimientos se contabilizan en los últimos 5 años de ese período (ver gráfico).

La coincidencia de un entorno tendencialmente seco junto con eventos puntuales de lluvias torrenciales da una imagen de cuál puede ser el escenario relativo a las precipitaciones en España para el futuro, con las consecuencias catastróficas para las personas y el medio ambiente que ya conocemos.

Gráfico 9. Fallecimientos por inundaciones en España



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Protección Civil del Ministerio del Interior.

Además, hay que tener en cuenta, que según los escenarios previstos de aumentos de la temperatura,⁴⁵ en España, algo más de 200.000 personas que habitan en la zona litoral estarían afectadas por elevación del nivel del mar en las costas atlánticas, cantábricas o mediterráneas del país.

45 Scott A. Kulp, Benjamin H. Strauss, «New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding», *Nature Communications*, núm. 10, 2019.

2.2. Contaminación del agua y sus impactos sobre la calidad de vida

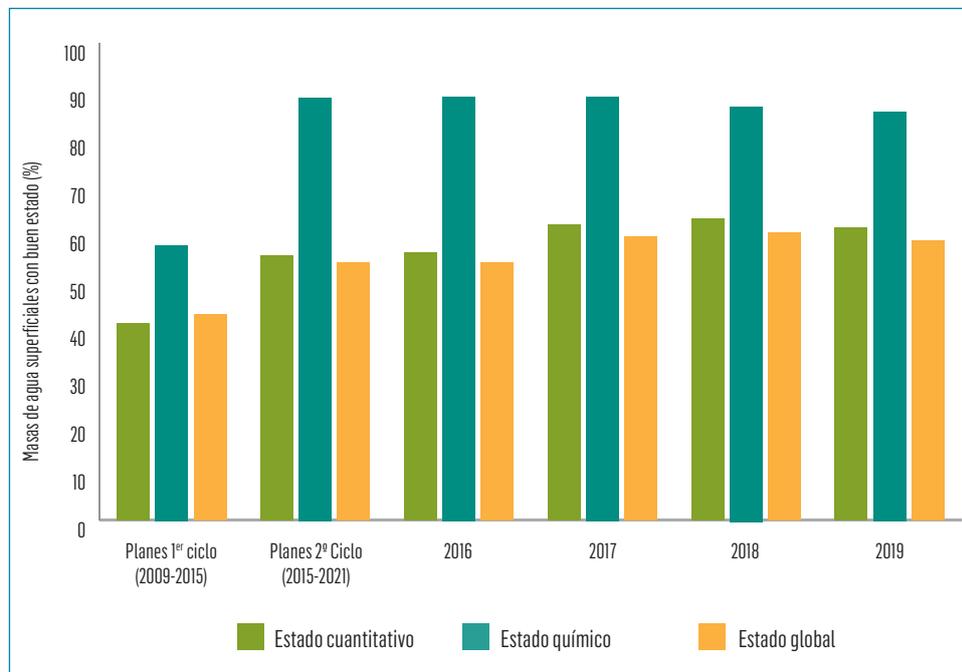
Más allá de la escasez del agua o de su presencia en forma torrencial de modo cada vez más frecuente, otro factor que amenaza de forma sustancial la calidad de vida de una población es el empeoramiento de la calidad del agua como consecuencia de la contaminación. La contaminación de las aguas superficiales, tanto continentales como marinas, así como de las aguas subterráneas se ha agravado considerablemente en España en las últimas décadas como consecuencia de la actividad industrial, los cambios en los usos del suelo, así como la implantación de un modelo de agricultura y ganadería industrial de carácter intensivo, que se ha generalizado en toda la UE.⁴⁶

La normativa de la UE en términos de aguas obliga a los estados miembros, desde la aprobación de la Directiva Marco de Aguas, a seguir unos criterios únicos en cuanto al estado de las aguas, lo que se ha traducido en medidas sobre la salud de los ecosistemas acuáticos y el perfil hidro-químico de las aguas en los planes hidrológicos de las cuencas y sus demarcaciones hidrográficas, ya sea en el período de planificación ya finalizado, el del primer ciclo (2009-2015), como en el del segundo período (2015-2021) aún vigente.

Así, en lo que se refiere a las aguas superficiales, se ha observado cierta mejoría en los últimos años del estado ecológico en un número creciente de masas de agua superficial, alcanzando valores entre el 50-60%, valores todavía preocupantes; mientras tanto, el buen estado químico se alcanzaba en un 85% de las masas de agua. Todo ello proporciona una fotografía donde todavía más del 40% de las masas de aguas superficiales del país se encontraban en un mal estado global en 2019.

46 Sin olvidar tampoco el extractivismo minero. Véase Manuel Olías y José Miguel Nieto: «Ríos rojos: el problema ambiental de las aguas ácidas de mina», *The Conversation*, 20 de julio, 2021, disponible en: <https://bit.ly/Rios-rojos>, donde se señala que el agua de los ríos Tinto y Odiel tiene un pH extremadamente ácido y transporta muchos elementos tóxicos como arsénico, cadmio y plomo debido a los lixiviados de las minas de sulfuros.

Gráfico 10. Evolución calidad de las masas de aguas superficiales

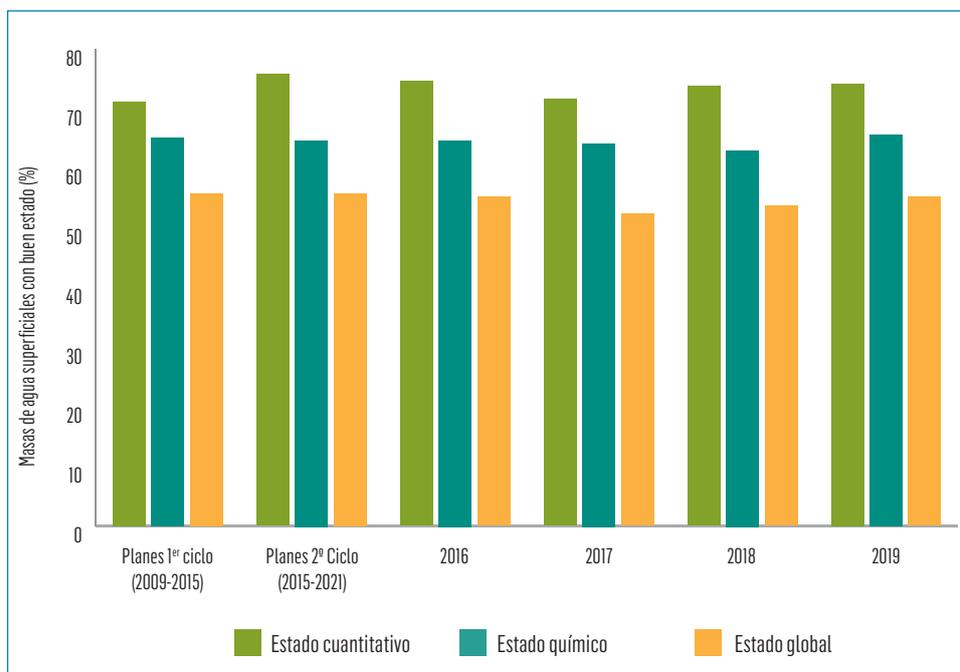


Fuente: MITECO: *Perfil Ambiental de España*.

Este mal estado general de las aguas superficiales podría tener que ver con la obligación de España de implementar sistemas de depuración de aguas con objetivos más ambiciosos de los actuales, así como con un modelo de gestión de los ríos como meros canales transportadores de agua sujetos a manejo a través de infraestructuras que, junto con otras cosas, todavía es hegemónica en la mayor parte de los ámbitos de decisión, tal y como la propia Comisión Europea señaló a España en su informe de evaluación de los últimos planes hidrológicos.⁴⁷

Por la otra parte, como es obvio a partir del ciclo del agua, la principal fuente de agua disponible para el uso humano en el planeta son las aguas subterráneas. Estas, más sensibles a la contaminación por su menor tasa de renovación, presentan un estado cuantitativo relativamente aceptable, ya que cerca del 75% de las masas de agua subterránea poseen buenos niveles de carga de los acuíferos.

47 Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and the Floods Directive (2007/60/EC). Second River Basin Management Plans and First Flood Risk Management Plans. Second River Basin Management Plans - Member State: Spain, disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=SWD:2019:42:FIN&qid=1551205988853&from=EN>

Gráfico 11. Evolución de la calidad de las masas de aguas subterráneas

Fuente: MITECO: *Perfil Ambiental de España*.

La otra cara de esta realidad la constituyen ese 25% de los acuíferos que estarían técnicamente sobreexplotados, o con un mal estado cuantitativo, entre ellos algunos por los cuales España ha tenido reiterados avisos por parte de las autoridades comunitarias y múltiples organismos internacionales, como por ejemplo el acuífero de Doñana-Aljarafe, que afecta a los niveles de las marismas del Guadalquivir en el Parque Nacional de Doñana o el acuífero del Alto Guadiana, que afecta al complejo de humedales manchegos que constituye la Reserva de la Biosfera de la Mancha Húmeda, dentro de la cual asimismo se encuentran el Parque Natural de las Lagunas de Ruidera y el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.

Conjuntamente, las aguas subterráneas presentan niveles ligeramente peores en su estado químico, es decir, en la calidad del agua de dichos acuíferos, superando el buen estado químico el 65% de las masas de agua subterránea, lo que implica que, a pesar de suponer un aumento en el tiempo, en términos globales, en 2019 sólo presentaban un buen estado alrededor de la mitad de los acuíferos del país, dejando a la otra mitad en una situación problemática (ver gráfico).

Además, recientemente, distintas organizaciones ecologistas han denunciado la falta de ambición en la política del agua al considerar que los porcentajes de aguas superficiales y subterráneas en mal estado son muy superiores a lo que muestran los datos

oficiales,⁴⁸ sobre todo debido a la contaminación por nitratos de origen agrario, lo que, a su vez, impedirá alcanzar los objetivos ambientales que España planteó a la Comisión Europea para antes de 2021.⁴⁹

Las diversas formas de alteración de las aguas de los ecosistemas acuáticos no sólo tienen efectos directos sobre la salud de los ecosistemas, sino que aunque, de acuerdo con los datos del Ministerio de Sanidad, el 99,5% de las aguas que se utilizan para el abastecimiento presentan una calidad suficiente para considerarlas aptas para el consumo humano,⁵⁰ su falta de calidad agudiza los problemas de escasez hídrica de un país como España, al disminuir la disponibilidad de agua para ciertos usos, incluido el uso directo para consumo humano.

Las propias exigencias de potabilización y saneamiento de las aguas degradadas suponen un esfuerzo adicional —en términos económicos, energéticos y materiales— para la sociedad que, aunque necesarias, no incrementan su bienestar, al tratarse de gastos meramente defensivos. Unos gastos que, en relación con el necesario avance en la mejora del estado de calidad del agua, se han tenido que incrementar enormemente, según datos del INE,⁵¹ desde los cerca de 650 millones de euros invertidos en alcantarillado y depuración en el año 2000 hasta los más de 2.500 millones que se llegaron a invertir el pasado año 2018 en toda España.

Pero, aun así, ni siquiera estos gastos parece que se están llevando a cabo en la medida necesaria, pues la UE viene advirtiendo a España en numerosas ocasiones por un tratamiento insuficiente de las aguas residuales urbanas,⁵² así como por los problemas con los nitratos asociados a la industria y a determinadas fuentes difusas, como la agricultura y ganadería intensiva, tal y como atestigua la reciente polémica con el Ministerio de Consumo a raíz de la cuestión de las macrogranjas porcinas, que han llevado a nuestro país ante los tribunales europeos recientemente, tras una

48 «La mitad de las aguas superficiales y subterráneas españolas están en mal estado», *El Confidencial*, 31 de octubre de 2021, disponible en: https://www.elconfidencial.com/medioambiente/agua/2021-10-31/calidad-agua-espana-denuncia-subterranas_3315767/

49 Se estima que el 14,1% del agua subterránea de los países de la Unión Europea excede los límites de concentración de nitratos, poniendo en riesgo la salud de los ecosistemas y de las personas, siendo un problema especialmente importante en varios países de la UE, entre ellos España. «El 14% del agua subterránea de la UE está contaminado con nitratos», *El Confidencial*, 15 de octubre de 2021, disponible en: https://www.elconfidencial.com/medioambiente/agua/2021-10-15/contaminacion-agua-subterranas-ue-nitratos_3305983/

50 Ministerio de Sanidad. *Informes sobre la calidad del agua de consumo humano en España*, disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/saludAmbLaboral/calidadAguas/Anteriores.htm>

51 INE. *Estadística sobre Suministro y saneamiento del agua*, disponible en: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176834&menu=ultiDatos&idp=1254735976602

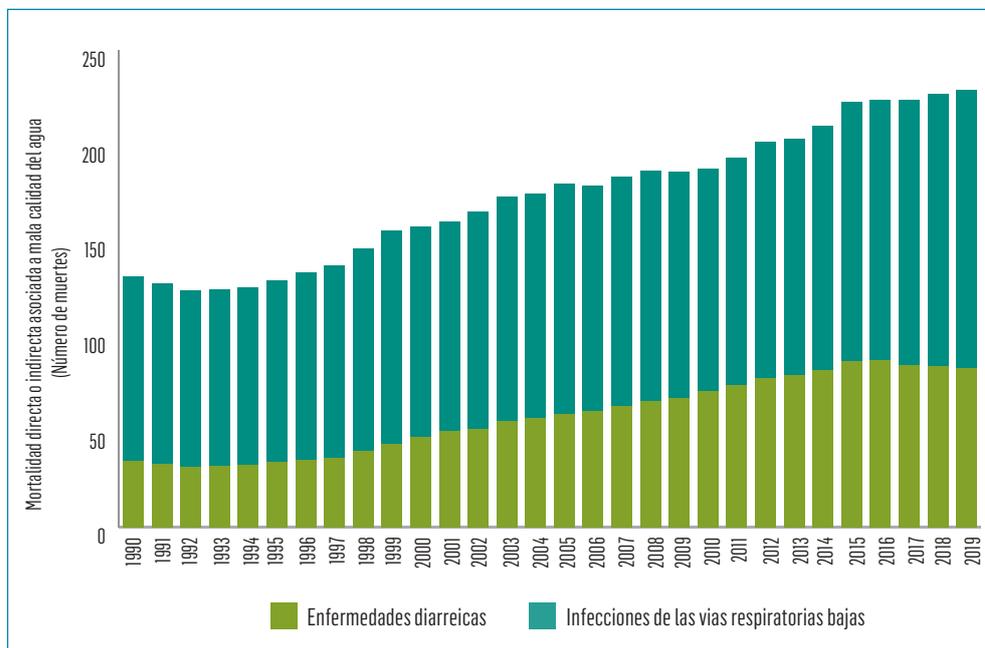
52 María Tejero Martín, Antonio Villarreal, «Multazo millonario a España por no depurar aguas residuales en estas 9 ciudades», *El Confidencial*, 25 de julio de 2018, disponible en: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2018-07-25/multa-ue-aguas-residuales-espana-ciudades_1597153/

advertencia en 2018 y un dictamen motivado a mediados del pasado año 2020⁵³ por un aumento del 51% en la contaminación del agua por nitratos entre 2016 y 2019.

Junto con los costes asociados, las aguas contaminadas y los problemas de saneamiento también disminuyen la calidad de vida de las personas por ser, directa o indirectamente, fuentes de enfermedades y muertes prematuras en nuestro país. Así, el estudio sobre la carga global de enfermedades GBD estima que en 2019 murieron prematuramente en España unas 229 personas por enfermedades de las vías respiratorias bajas (por ejemplo, la neumonía por legionela) o del aparato digestivo tradicionalmente asociadas, directa o indirectamente, a problemas en el saneamiento o la calidad del agua.

A pesar de ser este un problema que podemos calificar de menor en relación con la dimensión que tiene en otros muchos lugares del globo, donde el agua potable dentro de un contexto doméstico es un lujo al alcance de pocos, se trata de fenómeno cuya incidencia ha crecido un 83% desde inicios de los años 90 del pasado siglo (ver gráfico 12), y por tanto presenta una tendencia preocupante en el medio-largo plazo, lo que motiva las reiteradas llamadas de atención hacia el tema desde instancias europeas.

Gráfico 12. Evolución de las muertes por enfermedades directa o indirectamente asociadas a la mala calidad o deficiencias en el saneamiento del agua en España



Fuente: Elaboración propia a partir de GBD 2019.

53 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_21_6265

2.3. Contaminación del suelo y sus impactos sobre la calidad de vida

Los suelos son un componente esencial de los ecosistemas terrestres y, a efectos de nuestro bienestar directo, de sistemas humanizados como los agroecosistemas. De la buena calidad y salud del suelo depende la productividad de los sistemas agrarios, el potencial para albergar vida en gran parte de los ecosistemas, así como la capacidad del territorio para contribuir a paliar determinadas catástrofes naturales (inundaciones, deslizamientos, etc.).

La alteración del suelo tiene un aspecto más cuantitativo, que se manifiesta en la pérdida de suelo por erosión, resultante de procesos de alteración del suelo iniciados o fomentados por el ser humano. Según los datos del Inventario Nacional Erosión de Suelos (INES), en España cerca de un 29% de los suelos sufren procesos erosivos medio-altos, es decir, aquellos que implican una erosión de más de 10 toneladas por hectárea al año, con una pérdida media anual para el conjunto del país de 13,6 toneladas de suelo por hectárea.⁵⁴

Además de esto, la degradación del suelo tiene también otra componente cualitativa, vinculada con diversos fenómenos, que alteran la calidad del suelo. El Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados (1995-2005) cifraba en 4.532 los emplazamientos donde el suelo se encontraba potencialmente contaminado para el año 1994. Desde entonces, la situación se ha ido acotando con mayor precisión, gracias al mandato del Plan Nacional Integrado de Residuos de elaborar un Inventario Nacional de Suelos Contaminados.

Uno de los fenómenos de alteración del suelo es la desertificación o pérdida de la capacidad de productividad biológica del suelo. Se estima que el 37% de la superficie de España está sometida a un riesgo de desertificación medio-alto o muy alto, afectando a un área aproximada de 18,8 millones de hectáreas.⁵⁵

Otro de los factores estudiados en cuanto a esta componente cualitativa es la salinización de los suelos, que puede afectar a su capacidad para albergar organismos vivos. Según una estimación del *Joint Research Center* de la UE, casi la mitad de las tierras regadas de nuestro país pueden estar afectadas por salinidad a un nivel moderado.⁵⁶

54 MITECO: *Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES)*, disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-nacional-erosion-suelos/default.aspx>

55 Leopoldo Rojo Serrano, Gabriel del Barrio Escibano, Javier Ibáñez Puerta, María Martínez Ruíz, Jaime Martínez Valderrama, Silvio Martínez Vicente, Juan Puigdefábregas Tomás, P. Ramos Fernández, Juan Sánchez Díaz, María E. Sanjuan Martínez, *Avances en el diagnóstico de la desertificación en España*. 5º Congreso Forestal Español. Ávila, 21 a 25 de septiembre, 2009.

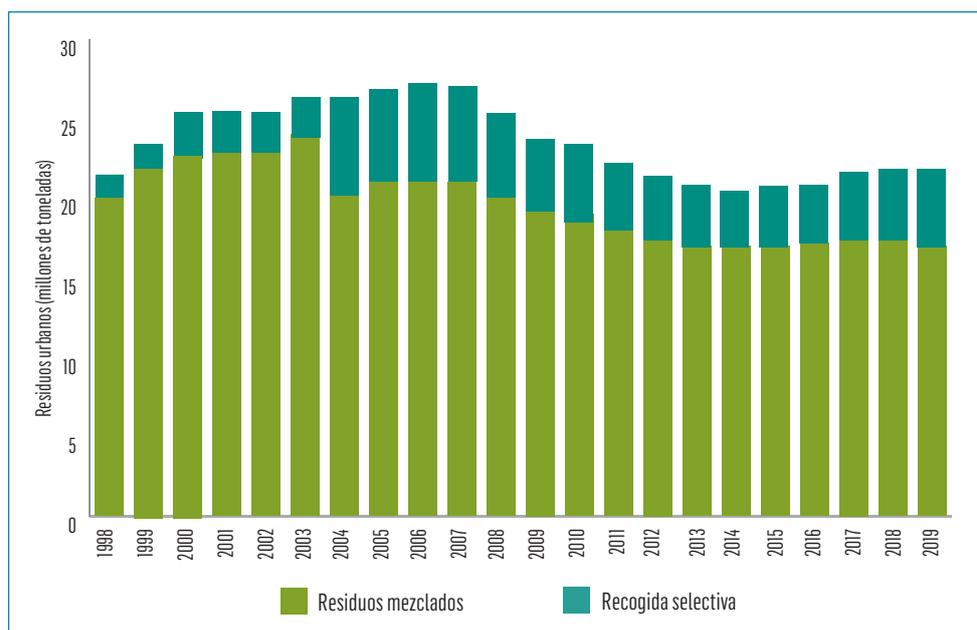
56 MITECO, disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/01_01_proteccion_suelo_pae2016_tcm30-439390.pdf

Además de esto, la alteración del suelo se vincula también a la contaminación. Fuertemente asociada a la actividad agropecuaria, industrial, minera, así como a la generación y tratamiento de residuos, constituye una de las amenazas más graves por contaminación en nuestro país.

Se sabe poco sobre la contaminación del suelo por la actividad agropecuaria, aunque los datos que existen son preocupantes. En este sentido, un estudio encontró que el 83% de los suelos agrícolas europeos estaban contaminados por algún plaguicida y el 58% por mezclas de sustancias plaguicidas,⁵⁷ panorama del cual no se salva nuestro país.

Otros factores cruciales en la contaminación de los suelos son los residuos y la forma en que se gestionan, aunque se trata de un problema que trasciende la mera afectación de los suelos por tener repercusiones también en el aire y en las aguas. En España, se ha producido un incremento en la recogida de residuos de aproximadamente un 1,5% entre 1998 y 2019, pasando de 22,4 a 22,8 millones de toneladas de residuos totales recogidos (ver gráfico).

Gráfico 13. Evolución de la recogida de residuos urbanos en España, según sistema de recogida



Fuente: INE, Estadística sobre recogida de Residuos Urbanos.

57 Violette Geissen, Vera Silva, Esperanza Huerta Lwanga, Nicolas Beriot, Klaas Oostindie, Zhaoqi Bin, Erin Pyne, Sjors Busink, Paul Zomer, Hans Mol, Coen J. Ritsema, «Cocktails of pesticide residues in conventional and organic farming systems in Europe - legacy of the past and turning point for the future» *Environmental Pollution*, 278, 2021, disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116827>.

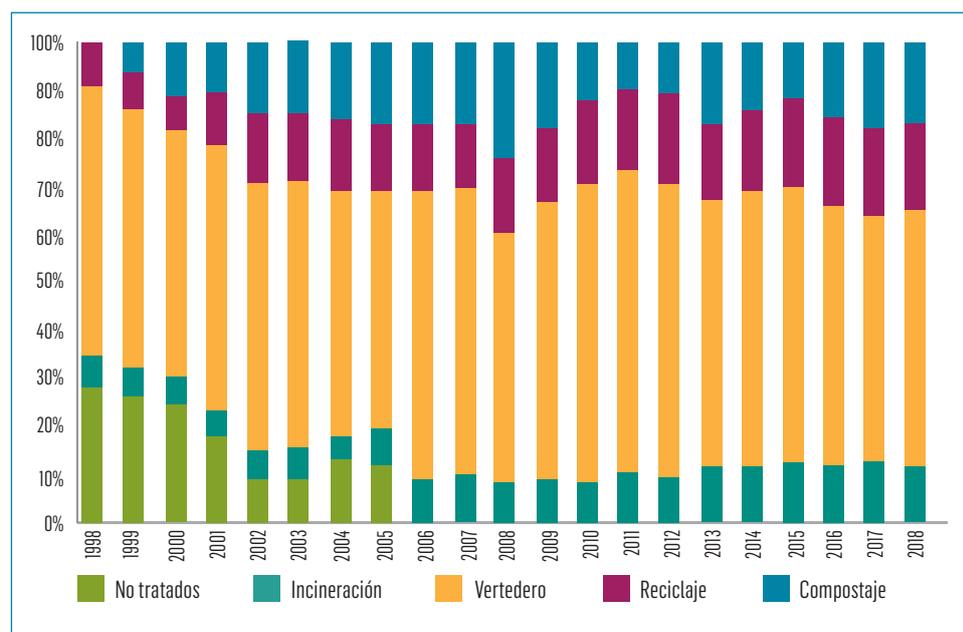
Vera Silva, Hans G.J. Mol, Paul Zomer, Marc Tienstra, Coen J. Ritsema, Violette Geissen, «Pesticide residues in European agricultural soils – A hidden reality unfolded», *Science of The Total Environment*, vol. 653, 2019, pp.1532-1545, disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.441>.

La gran mayoría de los residuos urbanos siguen siendo residuos mezclados que, en muchos casos, implican una menor posibilidad de tratamiento diferenciado, aunque la recogida selectiva ha ido ganando espacio. Así, a finales de los años 90, más de un 93% eran todavía residuos mezclados, mientras que en 2019 eran el 78% de los recogidos.

No sólo se genera una enorme masa de residuos, sino que el tratamiento que reciben los hace en muchos casos peligrosos para la salud y el medio ambiente, especialmente cuando los residuos se depositan en vertederos o se incineran.

En primer lugar, es de destacar la presencia, todavía relevante hasta 2005, de residuos aparentemente no tratados (diferencia entre generados y tratados en las estadísticas), y que llegaban a suponer en 1998 un 28% del total.

Gráfico 14. Reparto de los residuos según sistema de tratamiento



Fuente: EUROSTAT.⁵⁸

58 EUROSTAT, *Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations*, disponible en: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?lang=en&dataset=env_wastrt.

A pesar de venir sufriendo un descenso en su importancia, en 2018 todavía más de la mitad de los residuos tendrían como destino algunos de los 182 vertederos controlados que, según el Ministerio de Transición Ecológica, existen en España, lo que se sumaría a los 1.513 vertederos irregulares que, según la Comisión Europea, jalonaban todavía nuestro territorio en 2018.⁵⁹

El reciclaje de residuos ha ido ganando espacio a la vez que lo hacía la recogida selectiva, situándose cerca del 20%, pero todavía lejos del objetivo del 50% para la UE en el año 2050. En este sentido, va ganando terreno de manera exasperantemente lenta el compostaje de materia orgánica, que se sitúa a niveles del reciclaje de materiales (17% en 2018).

Los peligros que ocasionan los residuos no se acaban en el vertedero, sino que existe todavía una porción relevante y creciente de residuos cuyo camino es la incineración, pasando de un 5% inicial hacia más del 12% del año 2018, con los consiguientes problemas de emisiones de sustancias al aire.

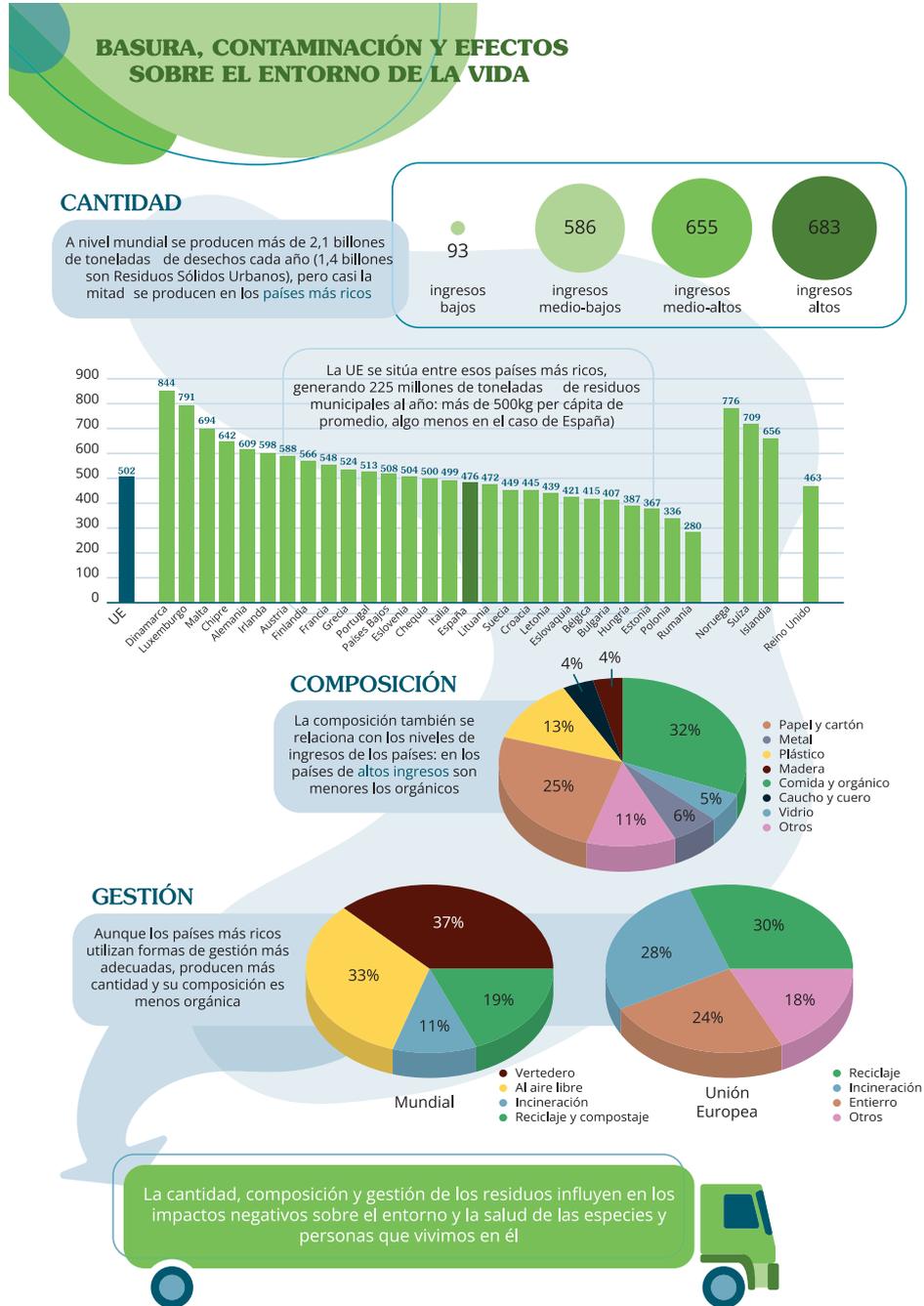
Tanto los elevados niveles de residuos como su propia gestión tienen unos impactos ecológicos nada desdeñables que comprometen seriamente la salud de los ecosistemas y la calidad de vida de las poblaciones.

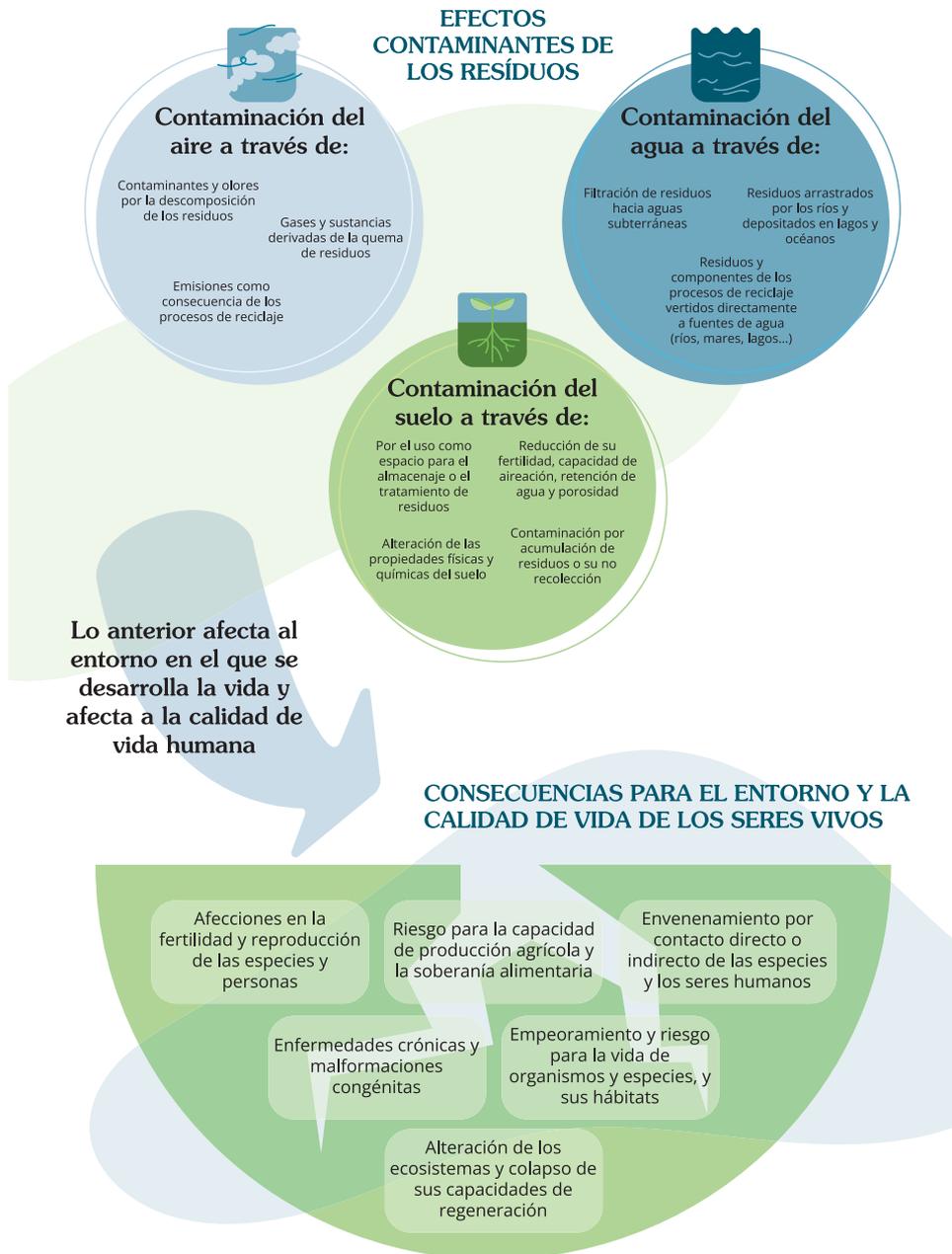
El informe sobre la denominada “contaminación difusa” del proyecto Libera de ciencia ciudadana —impulsado por SEO/BirdLife y Ecoembes en colaboración con el CSIC a partir de la información que obtienen de las campañas de recogida de residuos en áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad— muestra que los fármacos, la nicotina o la cafeína son los contaminantes “invisibles” más comunes del agua en España. La “contaminación difusa” está compuesta por una larga lista de compuestos químicos que, en su mayoría, tienen su origen en nuestro sistema productivo. Contaminan los suelos, se fusionan con los sedimentos y fluyen por el agua de los ríos. El cóctel de contaminantes analizado, casi todos persistentes y muchos en el grupo de los llamados emergentes, asciende a 119 sustancias tóxicas o peligrosas. Un 46% de los materiales recogidos son “aditivos en productos plásticos” empleados en una gran variedad de sectores (como el textil, construcción, pintura o sanitario). El riesgo de este cóctel difuso no es inocuo para la salud humana al tratarse de sustancias cancerígenas, disruptores endocrinos, neurotóxicos o mutagénicos.⁶⁰

59 Hay que tener en cuenta que en los años en los que estuvo vigente el Plan Nacional de Residuos (2000-2006) se cerraron cerca de 4.000 vertederos irregulares.

60 Rosa M. Tristán, «La “contaminación invisible” acecha: un cóctel de 119 sustancias tóxicas» *El Asombrario*, 16 de julio de 2021, disponible en: <https://elasombrario.publico.es/contaminacion-invisible-acecha-coctel-119-sustancias-toxicas/>

Figura 9. Basura, contaminación y efectos sobre el entorno de la vida





Fuente: Elaboración propia.

2.4. Otras formas de contaminación y sus impactos sobre la calidad de vida

Aunque no es habitual encontrar una evaluación de estos tipos de contaminación, dada la falta de información y su dispersión, en este apartado se tratarán brevemente diversos aspectos de la contaminación física para España.

Contaminación acústica. La normativa europea define la contaminación acústica como la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

La UE tiene como objetivo llegar a los niveles propuestos por la OMS, asumiendo a corto plazo los 55 dB como umbral. Sin embargo, la normativa europea no define un límite estricto, y deja esta decisión a cada Estado miembro, y en España se definieron unos límites más altos, de 65 dB en zonas residenciales.

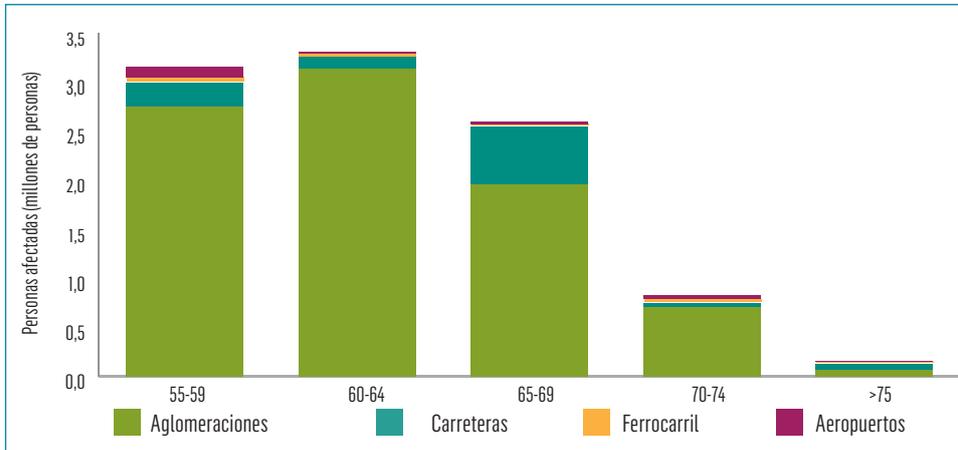
El Sistema de Información sobre Contaminación Acústica del Ministerio de Transición Ecológica⁶¹ señala que en el año 2021 había cerca de 9,4 millones de personas afectadas por niveles de ruido mayores o iguales a 55 dB como media durante el día completo (Lden), especialmente aquellas personas que residían en aglomeraciones urbanas, que suponían cerca del 93% de las personas afectadas.

Dentro de la categoría de conglomerados urbanos, destaca el ruido debido al tráfico en los distintos ejes viarios de las ciudades, al que se encuentran expuestos prácticamente el 98% de las personas que sufren niveles de ruido por encima de lo recomendable (8,5 millones de personas), según los objetivos de la UE. El otro 2% se reparte entre los ejes ferroviarios, los aeropuertos y las áreas industriales, hasta alcanzar los 8,7 millones de personas afectadas en total dentro de los conglomerados urbanos.

El ruido generado por carreteras, ferrocarriles y aeropuertos fuera de los conglomerados urbanos también repercute sobre un 7% de los afectados (681.400 personas aproximadamente).

61 <https://sicaweb.cedex.es/>

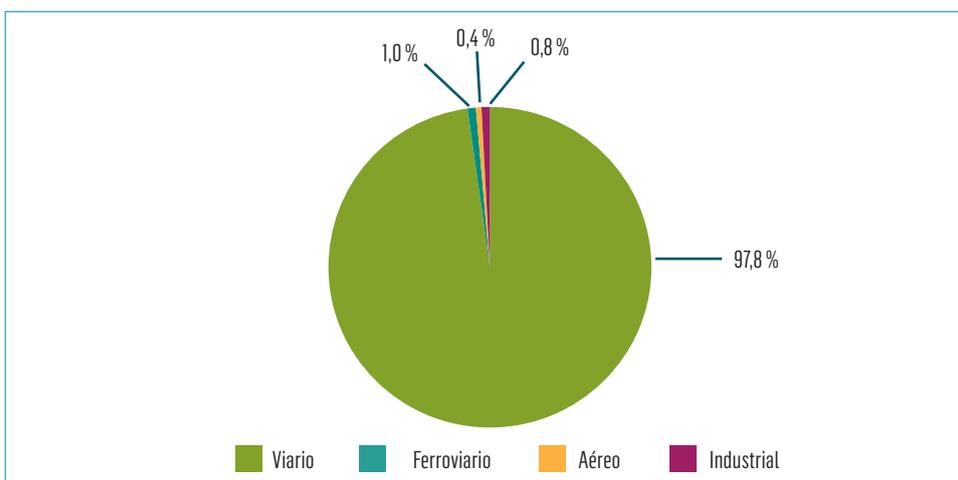
Gráfico 15. Personas afectadas por el ruido según nivel de ruido y localización para España, 2021



Fuente: MITECO: Sistema de Información sobre Contaminación Acústica.

Aunque no haya existido mucha información empírica sobre los efectos que directa o indirectamente provoca la exposición continuada al ruido en la salud de la población española, hay que señalar que, de acuerdo con los datos que dispone la Agencia Europea de Medio Ambiente⁶² para el año 2017, la exposición continuada a contaminación acústica en España estaba asociada directa o indirectamente a un total de 588 muertes prematuras y 2.648 personas afectadas por cardiopatía isquémica, así como al deterioro cognitivo en 710 niños, o a trastornos más o menos profundos del sueño en más de 379.000 personas.

Gráfico 16. Reparto de las personas afectadas dentro de los conglomerados urbanos, según fuente del ruido para España, 2021



Fuente: MITECO: Sistema de Información sobre Contaminación Acústica.

62 EEA, *Environmental noise in Europe - 2020*, EEA Report No 22/2019. Perfil para España, disponible en: <https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise/noise-fact-sheets/noise-country-fact-sheets-2021/spain>

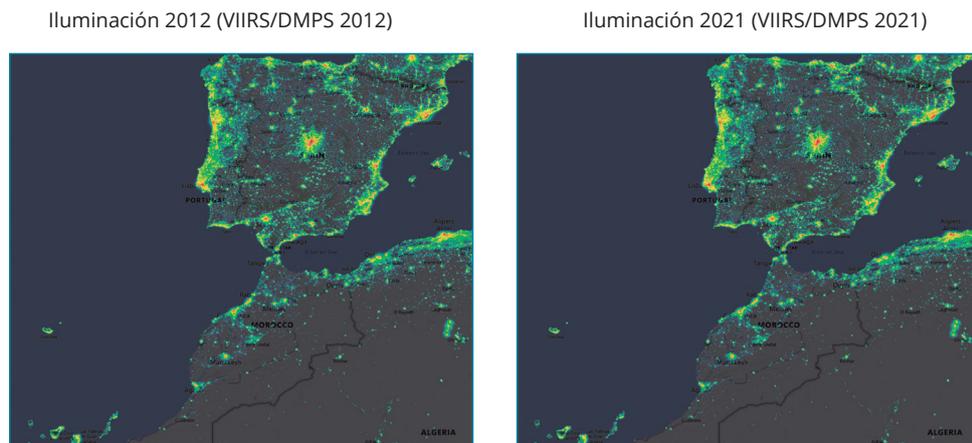
Contaminación lumínica

La Red Española de Estudios sobre Contaminación Lumínica (REECL) entiende por contaminación lumínica la alteración de la oscuridad natural del medio nocturno producida por la emisión de luz artificial.

La luz es un tipo de radiación no ionizante que puede alterar los ritmos vitales en las personas y seres vivos, especialmente aquellos que tienen actividad nocturna,⁶³ y por eso se constituye en un tipo de contaminante físico de relevancia.

Como se puede observar en el gráfico, en el lapso de los 9 años que transcurrieron entre 2012 y 2021, el cambio, aunque no es notable, es patente en la iluminación en nuestro país, y aunque comienzan a tomarse medidas, todavía puede llegar a ser un problema mayor cuando las luces se transformen en LED con el objetivo de fomentar el ahorro energético.

Figura 10. Iluminación en la España peninsular y las islas para 2012 y 2021



Fuente: Light Pollution Map.⁶⁴

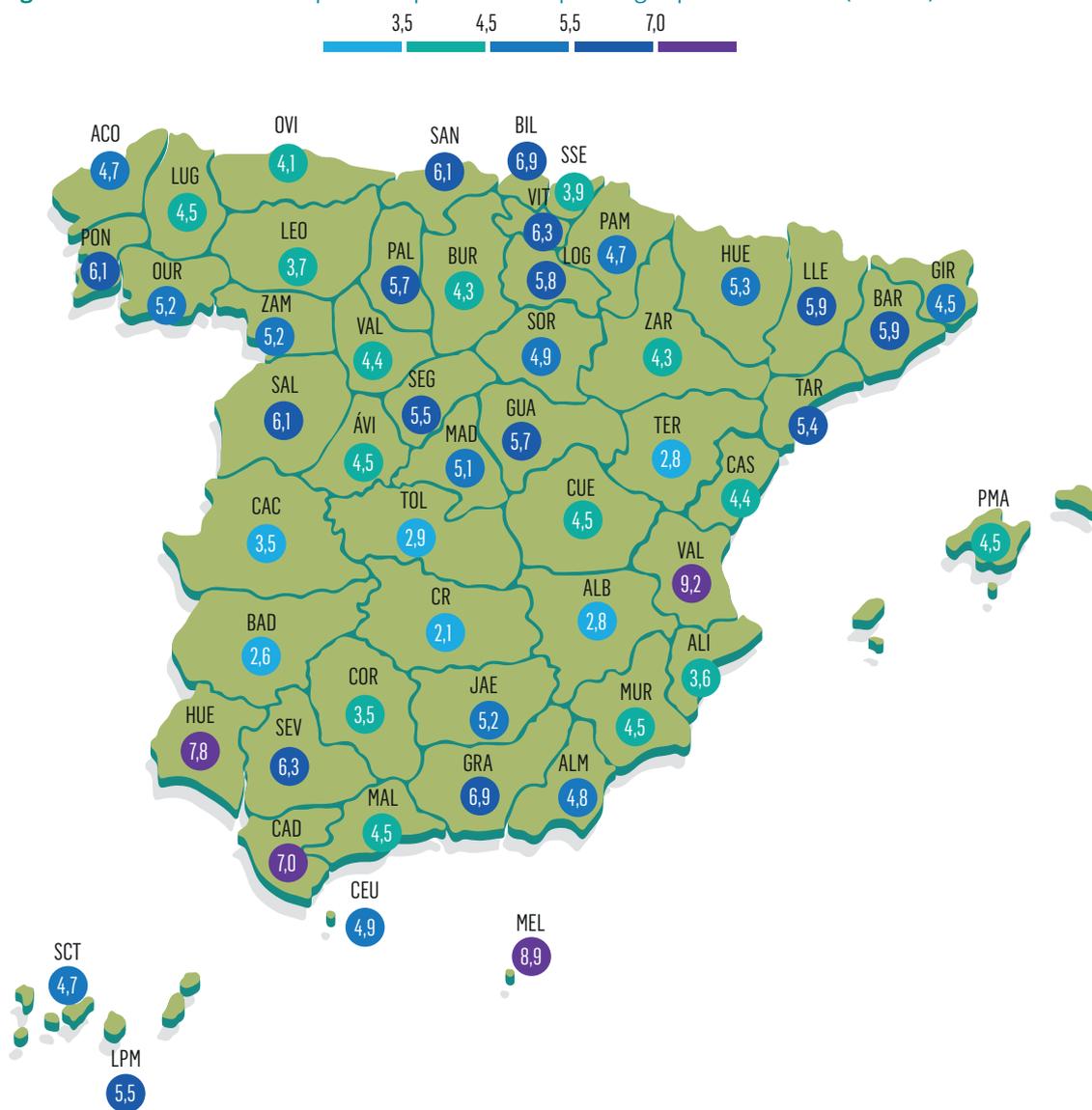
Según la clasificación realizada para el año 2015, serían las áreas de Barcelona, Bilbao, Valencia, la bahía de Cádiz y Melilla aquellas con mayores niveles de concentración de la contaminación lumínica,⁶⁵ y algunas ciudades del interior como Ciudad Real, Toledo, Albacete y Teruel, aquellas menos afectadas por este fenómeno. (ver figura 11).

⁶³ Catherine Rich, Travis Longcore (eds), *Ecological consequences of Artificial Night Lighting*, Island Press, Washington D.C., USA, 2006.

⁶⁴ Jurij Stare, <https://www.lightpollutionmap.info/> (v2.8.7), VIIRS Earth Observation Group, NOAA National Geophysical Data Center, <https://ngdc.noaa.gov/eog/>.

⁶⁵ Utilizar la potencia emitida por unidad de superficie implica que áreas donde la concentración de luz emitida es muy alta (por ejemplo, cascos históricos de ciertas capitales de provincia) tengan un valor medio mayor que áreas donde hay mayor cantidad de luz, en general, pero está menos concentrada.

Figura 11. Clasificación de las capitales de provincia en España según potencia emitida (kW/km²)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de: Alejandro Sánchez de Miguel, Rebeca Benayas Polo, Ranking de la contaminación lumínica en España.⁶⁶

Al igual que en otros casos, no se dispone de información directa sobre los efectos de la contaminación lumínica en la salud y la actividad de las personas en España, pero desde el año 2007 (actualizado en 2019) la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) clasifica el trabajo por turnos como “probablemente carcinógeno” por la interrupción de los ciclos circadianos debido a la necesidad de utilizar luz artificial

66 Alejandro Sánchez de Miguel, Rebeca Benayas Polo, *Ranking de la Contaminación lumínica en España 2015*. 2019, disponible en: <https://zenodo.org/record/2600474>

de modo continuado.⁶⁷ Además, se sabe que la excesiva reducción de melatonina en el cuerpo debido a la presencia excesiva de luz, puede llevar aparejada la iniciación, progresión o aumento de la gravedad de determinadas enfermedades, especialmente en personas mayores.⁶⁸

Contaminación radiactiva

Los materiales radiactivos tienen la propiedad de emitir radiaciones ionizantes que pueden ser extremadamente peligrosas para la salud humana y de la vida, en general.

A finales de 2018 la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos S.A. (ENRESA) informaba de que en España existían alrededor de 70.250 m³ de residuos radiactivos procedentes del funcionamiento de los siete reactores de las cinco centrales nucleares del país, así como del desmantelamiento de instalaciones nucleares de todo tipo, de los que el 67% son residuos de media-alta actividad o de actividad especial.⁶⁹ Esto supone alrededor del 30% de los residuos que se prevé generar en un escenario de desmantelamiento de las centrales hasta mediados de la década de los 30 del presente siglo, y sin tener en cuenta el potencial reprocesado del combustible gastado.

Se supone que las sustancias radiactivas están aisladas y controladas adecuadamente, y por tanto no debería haber exposición peligrosa dentro del país. Por eso no se dispone de información muy precisa sobre la exposición a radiaciones ionizantes para el conjunto del territorio español.

A finales de 2009, el Consejo de Seguridad Nuclear junto con el Instituto Carlos III publicaron un estudio epidemiológico sobre el entorno de las centrales nucleares.⁷⁰ En este estudio se afirmaba que las dosis acumuladas estimadas que recibiría la población cercana a las centrales nucleares por el funcionamiento de dichas instalaciones eran

67 Kurt Straif, Robert Baan, Yann Grosse, Béatrice Secretan, Fatiha El Ghissassi, Véronique Bouvard, Andrea Altieri, Lamia Benbrahim-Tallaa, Vincent Coglian, «Carcinogenicity of shift-work, painting, and fire-lighting», *The Lancet Oncology*, 8 (12), 2007, pp. 1065-1066.

Elisabeth M. Ward, Dori Germolec, Manolis Kogevinas, David McCormick, Roel Vermeulen, Vladimir N. Anisimov, Kristan J. Aronson, Parveen Bhatti, Pierluigi Cocco, Giovanni Costa, David C. Dorman, Loning Fu, Anne Helene Garde, Pascal Güenel, Johnni Hansen, Mikko Ilmari Härmä, Kazuaki Kawai, Evgenii A. Khizkhin, Anders Knutsson, Francis Lévi, Claudia Roberta de Castro Moreno, Eero Pukkala, Eva S. Eschenhammer, Ruth Travis, Martha A. Waters, Marianna Yakubovskaya, Hajo Zeeb, Yong Zhu, Shanbed Zienolddiny, Härmä, Mikko & Kawai, Kazuaki & Khizkhin, Evgenii & Knutsson, Anders & Schubauer-Berigan, Mary, «Carcinogenicity of night shift work», *The Lancet Oncology*, 20 (8), pp. 1058-1059, 2019.

68 Juan Antonio Madrid Pérez, M^a Ángeles Rol de Lama, «Efectos de la contaminación lumínica sobre la salud humana», en: Manuel N. Barba (coord.). Grupo de Trabajo sobre Contaminación Lumínica. Documento Final. Sesión GT-LUZ. Madrid, 2008, pp. 28-34.

69 ENRESA, *Inventario Nacional de Residuos radiactivos en España*, disponible en: <https://www.enresa.es/esp/inicio/actividades-y-proyectos/inventario-nacional>

70 CSN, *Estudio epidemiológico del posible efecto de las radiaciones ionizantes derivadas del funcionamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo de combustible nuclear españolas sobre la salud de la población que reside en su proximidad*, 2010, 218 p., disponible en: <https://www.csn.es/documentos/10182/260063/Informe%20completo>

muy bajas, y que no se habían detectado resultados consistentes que muestren un efecto de incremento de la mortalidad por diferentes tipos de cáncer asociados a la exposición de las personas a las radiaciones ionizantes debidas al funcionamiento de las centrales nucleares.

Aun así, es público que hay seis puntos del país con contaminación radiactiva, que afectan tanto al suelo como al agua: las banquetas del Jarama (entre las provincias de Madrid y Toledo), las Marismas de Mendaña, en el estuario del río Tinto antes de su confluencia con el río Odiel y las Balsas de Fosfoyesos de río Tinto (Huelva), el Embalse del Ebro (entre Cantabria y Burgos), el Hondón (R. Murcia) y Palomares (Almería), cuya afección al medio ambiente y a las personas no ha sido abordada por ninguna administración pública.⁷¹ En el año 2003, científicos de la Universidad Autónoma de Barcelona hicieron un estudio sobre la transmisión de la radiactividad a lo largo de la cadena alimentaria en el área del Mediterráneo cercana a Palomares, concluyendo que en esta área los niveles de tres sustancias radiactivas estaban cinco veces por encima de los valores hallados en el resto del mesoplancton de la plataforma continental estudiada.

71 Joan-Albert Sanchez-Cabeza, Juan Merino, Pere Masqué, Peter I. Mitchell, Luis León Vintró, William R. Schell, Lluïsa Cross, Albert Calbet, «Concentrations of plutonium and americium in plankton from the Western Mediterranean Sea», *Science of Total Environment*, vol. 311, 2003, pp-233-245. DOI: [10.1016/S0048-9697\(03\)00053-6](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(03)00053-6)

Conclusiones y consideraciones finales

Asistimos a una ruptura manifiesta entre las promesas del progreso y la calidad de vida de las personas. ¿Se puede considerar que una sociedad avanza cuando su modo de vida compromete el medioambiente y la salud? Un problema central en el capitalismo es el despilfarro: producir sin necesidad. Como señaló Marshall Sahlins en su memorable obra *Edad de piedra, edad de abundancia*, la escasez o la abundancia son términos relativos que surgen de poner en relación capacidades con necesidades. Producir demasiado o demasiado poco solo se puede evaluar en relación con las necesidades humanas. El capitalismo es un sistema productivista y consumista que ha hecho de la producción y el consumo fines en sí mismos. El modo de vida capitalista ha planteado la contradicción entre el comportamiento competitivo e hiperindividualista consumista y la limitación y escasez de los recursos. De ahí se desprenden importantes tensiones distributivas y una tendencia irremediable hacia la insostenibilidad ecológica. El capitalismo ha construido un entorno social y cultural que favorece el consumo compulsivo, ha creado unos consumidores agitados por el ansia de alcanzar todos sus deseos omitiendo, cuando no ocultando deliberadamente, las consecuencias de sus actos, es decir, favoreciendo unos ciudadanos irresponsables en relación con sus deseos. Esta ocultación forma parte de la dinámica negacionista que caracteriza a nuestras sociedades: las ansias de las personas por cumplir sus deseos quedan desconectadas por completo de las consecuencias sociales y ecológicas que ocasionan. En ese contexto, se olvida con frecuencia que la abundancia puede venir de la mano de la sobriedad, de un principio de autolimitación antes que de un desarrollo sin límite de las fuerzas productivas, y que esta opción puede reportar mejoras sustanciales en la calidad de vida.

Sin embargo, nos hemos habituado a pagar el precio del bienestar con el deterioro de la calidad de aspectos que resultan esenciales para la vida. El empeoramiento de la calidad del aire, del agua o del suelo nos revela elecciones de las que no siempre

somos plenamente conscientes: al mismo tiempo que obtenemos unos bienes, estamos renunciando a la posibilidad de otros. La oscuridad, el aire o el agua limpios, los suelos no contaminados con los que producir alimentos sanos, los hemos convertido en bienes raros, cuya escasez crece en la misma medida en que aumenta la afluencia de mercancías en las sociedades opulentas. Esta dinámica menoscaba las condiciones para sostener el bienestar social y procurar calidad en la vida de las personas.

Está ocurriendo en nuestro país. La contaminación de las aguas marinas y continentales (tanto superficiales como subterráneas) se ha agravado en España en las últimas décadas como consecuencia de la actividad industrial, los cambios en los usos del suelo o la implantación de un modelo de agricultura y ganadería industrial de carácter intensivo. Las propias exigencias de potabilización y saneamiento de las aguas degradadas suponen un esfuerzo adicional —en términos económicos, energéticos y materiales— para la sociedad, pero estos esfuerzos, cuando se dan, nunca logran revertir los procesos de degradación al ser una mera respuesta reactiva— y no de cambio— a las tendencias en curso.

Se observan dinámicas similares en los suelos. Los problemas con los nitratos, asociados a la industria y a la agricultura y ganadería intensiva, alteran la estructura y función de las comunidades de seres vivos que habitan en el suelo (la biota edáfica), rompiendo los equilibrios de los ecosistemas hasta verse amenazados por un eventual colapso. No son consecuencias inocuas para el bienestar social y la calidad de la vida humana. La seguridad alimentaria y la producción agrícola pueden llegar a ser las grandes perjudicadas de esta falta de equilibrios, pues, al modificar la composición química de los cultivos, estos cambios tienen efectos sobre los rendimientos agrícolas, la calidad de los alimentos y la salud pública.

El deterioro de la calidad del aire es un problema global, no exclusivo de España, que revela un modelo de vida y civilización en entredicho: la quema de combustibles fósiles es un factor clave de mortalidad y enfermedad. No solo provoca la acumulación de gases en la atmósfera, ocasionando la desestabilización global del clima que ya se reconoce como la principal amenaza al bienestar colectivo, sino que además deteriora la calidad del aire afectando a múltiples órganos. Somos conocedores de los síntomas de la contaminación en los pulmones o en la visión, pero también estudios recientes muestran cómo afecta al sistema cardiaco y al nervioso (afectando a las facultades cognitivas). Es un factor de riesgo de patologías como el Alzheimer y otras formas de demencia en las personas mayores. La contaminación del aire está asociada con tasas de fertilidad reducidas y un mayor riesgo de aborto espontáneo. La mayoría de las ciudades del planeta de más de 100.000 habitantes no cumplen con las pautas de calidad del aire recomendadas por la Organización Mundial de la Salud. Buena parte de las capitales españolas superan los niveles de contaminación considerados seguros. En el año 2019 fallecieron en España cerca 12.000 personas por motivos relacionados con la contaminación del aire, especialmente por enfermedades cardiovasculares y respiratorias.

Revertir estas tendencias insostenibles para el medioambiente y perniciosas para la salud y la calidad de vida de la gente requiere transformaciones estructurales y cambios audaces en las políticas e instituciones. Sin una metamorfosis en el metabolismo industrial, sin un cambio en el modelo de movilidad, sin una transformación profunda en la ordenación urbana o sin un abandono del modelo alimentario global e industrial hoy imperante, se hace difícil pensar en una reducción significativa de los impactos contaminantes. Las políticas deben diseñarse para procurar esos cambios al tiempo que aminoran los efectos que las prácticas aún vigentes siguen desplegando.

En España apenas se empieza ahora a tomar en consideración los desafíos que estos problemas plantean en la calidad de vida de las personas. La reciente aprobación de la nueva ley de residuos debería servir para que nuestro país enderece el rumbo en la gestión de sus desechos. El deficiente tratamiento de las basuras lleva años en el punto de mira de la Comisión Europea. Hace más de una década que la UE definió los objetivos de reciclaje en los residuos municipales: conseguir para 2020 una tasa de reciclaje del 50% y llegar al 60% en 2030 y al 65% en 2035. Sin embargo, España apenas ha alcanzado en el año 2019 una tasa del 36%. Queda, pues, un largo trecho que recorrer después de demasiados años de retardo.

La nueva ley incluye dos nuevos impuestos —uno para reducir los envases de plástico de un único uso y otro para penalizar el depósito de los desechos en vertederos— y la prohibición de comercializar diez productos plásticos de un solo uso (como bastoncillos, pajitas, cubiertos, vasos o platos). Tampoco se podrán añadir microplásticos a cosméticos y productos de limpieza. Pero quedan fuera demasiadas cosas que habría que acometer en relación con las microfibras sintéticas y las prácticas de la industria textil, aunque represente un avance la prohibición que establece la norma en la destrucción de los excedentes no vendidos de los productos textiles (así como de otros productos no percederos como los juguetes o los aparatos eléctricos).

En lo que respecta a los envases, la norma contempla la obligación de que los bares ofrezcan agua no embotellada gratis a los clientes y el impulso de la venta a granel en las grandes superficies comerciales. Sin embargo, denota escasa o nula ambición para la implantación de sistemas de depósito, devolución y retorno. Tan solo abre la posibilidad para las botellas de plástico, condicionándolo además al incumplimiento de los objetivos de reciclaje y excluyendo de entrada las botellas de vidrio y metal.

El régimen sancionador, aunque se endurece, probablemente resulte insuficiente para generar los desincentivos necesarios para que el incumplimiento de la norma sea desestimado como una opción posible por parte del infractor. Como tampoco se muestra contundente con la siempre postergada obligación de retirada del amianto en las instalaciones donde aún perdura.

Llegamos tarde, con poca ambición y con demasiados problemas pendientes. Entre ellos, sacar del limbo legal a los suelos contaminados con desechos radiactivos,

eliminar los riesgos en los vertederos (el derrumbe del vertedero de Zaldibar o la amenaza de incendio que denuncia la Fiscalía de Medio Ambiente en más de un centenar de ellos así lo atestigua), encarar decididamente la contaminación por nitratos o desarrollar sin más demora las Zonas de Baja Emisión en las ciudades, así como modalidades alternativas de movilidad y nuevas infraestructuras que consigan espacios “amables” y recorridos “paseables” para hacer de ellas entornos seguros, pocos ruidosos y con aire saludable, de manera que permitan a la gente vivir la vida digna y decente que merece.

Relación de cuadros, gráficos y figuras

Cuadros

- Cuadro 1. Perfiles metabólicos de los cazadores-recolectores y de las sociedades agrarias e industriales 12

Gráficos

- Gráfico 1. Algunos indicadores de la Gran Aceleración 16
- Gráfico 2. Evolución de las emisiones de los principales contaminantes, 1990-2019 32
- Gráfico 3. Evolución de la mortalidad debida a la contaminación atmosférica en España, 1990-2019 36
- Gráfico 4. Evolución de las emisiones de GEI en España, 1990-2019 38
- Gráfico 5. Evolución de la temperatura media anual en España, 1981-2019 ... 39
- Gráfico 6. Evolución de las olas de calor en España, 1975-2021 40
- Gráfico 7. Evolución de los incendios en España 40
- Gráfico 8. Años considerados más secos de lo normal en cada década para España 41
- Gráfico 9. Fallecimientos por inundaciones en España 42
- Gráfico 10. Evolución calidad de las masas de aguas superficiales 44
- Gráfico 11. Evolución de la calidad de las masas de aguas subterráneas 45
- Gráfico 12. Evolución de las muertes por enfermedades directa o indirectamente asociadas a la mala calidad o deficiencias en el saneamiento del agua en España . . 47
- Gráfico 13. Evolución de la recogida de residuos urbanos en España, según sistema de recogida 49

- Gráfico 14. Reparto de los residuos según sistema de tratamiento 50
- Gráfico 15. Personas afectadas por el ruido según nivel de ruido y localización para España, 2021 55
- Gráfico 16. Reparto de las personas afectadas dentro de los conglomerados urbanos, según fuente del ruido para España, 2021 55

Figuras

- Figura 1. Sistema biosfera y sistema industrial 13
- Figura 2. Dinámica capitalista, contaminación y deterioro de la calidad de vida . . . 15
- Figura 3. La contaminación lumínica: el mundo hiperurbanizado 20
- Figura 4. Exportación de basura electrónica. Países de destino y flujos de procedencia. 22
- Figura 5. Producción mundial, uso y destino de los plásticos desde 1950 a 2015 . . . 24
- Figura 6. Efectos de la contaminación sobre el entorno y los ecosistemas 26
- Figura 7. Efecto de la contaminación sobre la salud de las personas 34
- Figura 8. Cambio climático e impactos sobre la calidad de vida 37
- Figura 9. Basura, contaminación y efectos sobre el entorno de la vida 52
- Figura 10. Iluminación en la España peninsular y las islas para 2012 y 2021 . . . 56
- Figura 11. Clasificación de las capitales de provincia en España según potencia emitida 57

El metabolismo socioecológico asociado al modo de vida de la sociedad española genera una gran cantidad de residuos (sólidos, líquidos o gaseosos) que terminan contaminando el medio natural, afectando a la salud de los ecosistemas. La toxicidad de los residuos puede acarrear también efectos directos sobre la salud de las personas. Así pues, directa o indirectamente, la contaminación por residuos tiene efectos sobre la salud pública y, en consecuencia, efectos sobre la calidad de vida de una población.

Aunque al hablar de contaminación lo habitual sea pensar en el deterioro de la calidad del aire, desde el punto de vista de la calidad de vida de las personas, tan importante es la contaminación química como la acústica, la polínica, la térmica, lumínica o electromagnética.

El presente documento, que pertenece a la Colección Dosieres Ecosociales aborda los diferentes tipos de contaminación, así como el impacto que tienen, sobre la calidad de vida de la población española, tres tipos de procesos contaminantes: la contaminación del aire, la contaminación de las aguas (superficiales y subterráneas) y la contaminación de los suelos.

FUHEM
educación+
ecosocial



Con la colaboración de:

