



# **Informe: Valoración científica de la idoneidad e implicaciones de la Declaración de Emergencia Climática en el Municipio de Málaga<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup>Coordinador del Informe: J. Jesús Bellido. Doctor en Biología.  
Jesús Bellido actualmente es Coordinador Oficina Técnica Comité Español UICN.  
Técnico de proyectos e investigador Aula del Mar, Miembro del Grupo de Investigación Biogeografía, Diversidad y Conservación de la Universidad de Málaga.

## I. Preámbulo.

El clima de la Tierra nunca ha sido estático, está sometido a variaciones en todas las escalas temporales, desde decenios a miles y millones de años. Se llama cambio climático a la variación global del clima de la Tierra. Es debido a causas naturales y también a la acción del hombre y se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc. El término "efecto de invernadero" se refiere es la retención del calor del Sol en la atmósfera de la Tierra por parte de una capa de gases en la atmósfera. Sin ellos la vida tal como la conocemos no sería posible, ya que el planeta sería demasiado frío. Entre estos gases se encuentran el dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano, que son liberados por la industria, la agricultura y la combustión de combustibles fósiles. El mundo industrializado ha conseguido que la concentración de estos gases haya aumentado un 30% desde el siglo pasado, cuando, sin la actuación humana, la naturaleza se encargaba de equilibrar las emisiones. En la actualidad existe un consenso científico, casi generalizado, en torno a la idea de que nuestro modo de producción y consumo energético está generando una alteración climática global, que provocará, a su vez, serios impactos tanto sobre la tierra como sobre los sistemas socioeconómicos (Declaración publicada por el Ministerio para la Transición Ecológica del Gobierno de España<sup>2</sup>).

En el año 1992 la "Unión de Científicos Preocupados"<sup>3</sup> y más de 1.700 científicos independientes, incluyendo a la mayoría de los Premios Nobel vivos laureados en las ciencias, escribieron el "World Scientists' Warning to Humanity"<sup>4</sup>. En este llamamiento advertían de que la humanidad estaba empujando a los ecosistemas de la Tierra más allá de sus capacidades para sostener la vida. En ese momento señalaron los principales peligros para el Planeta destacando el debilitamiento de la capa de ozono, la disponibilidad de agua dulce, el agotamiento de la vida marina, la aparición de zonas muertas oceánicas, la pérdida de bosques, la destrucción de la biodiversidad, el cambio climático y el continuo crecimiento de la población humana. Y lo más importante, hacían una apelación urgente a la humanidad advirtiendo de la necesidad de cambios para evitar las consecuencias que ese comportamiento traería para las generaciones futuras.

Han pasado más de 25 años desde que se escribiera el requerimiento y el cambio aún no se ha producido.

Siguiendo ese ejemplo tan inspirador y, tal y como se recoge en la "Advertencia de la Comunidad Científica de Emergencia Climática"<sup>5</sup>, los científicos tienen la obligación moral de advertir claramente a la humanidad de cualquier gran amenaza existencial y de "*decir las cosas como son*". Basándose en esta obligación y en los datos recogidos en dicha publicación, 5.235 científicos firmantes (29/07/2019) de todo el mundo han hecho una declaración, clara e inequívoca, de que, después de

<sup>2</sup> <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/que-es-el-cambio-climatico-y-como-nos-afecta/>

<sup>3</sup> <https://www.ucsusa.org/>

<sup>4</sup> World Scientists' Warning to Humanity. 1992. UNION OF CONCERNED SCIENTISTS. World Scientists' Warning to Humanity. Union of Concerned Scientists

<sup>5</sup> Rippel W.J.; Wolf C.; Newsome T.M. and 11.144 scientist signatories (12/09/2019). 2019. World Scientists 'Warning of a Climate Emergency'. *In press* with Bioscience Magazine

años de inacción o medidas insuficientes, nos encontramos una Emergencia Climática en el planeta Tierra.

El presente documento explica los efectos que el cambio climático tiene en la ciudad de Málaga, con el objetivo de justificar la solicitud que la “Alianza Emergencia Climática YA” ha presentado al Ayuntamiento de Málaga para que declare la Emergencia Climática y adopte medidas y políticas proporcionales a los problemas que se pretende responder.

## II. Cambio Climático. Evidencia científica

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es el órgano de las Naciones Unidas encargado de evaluar la ciencia relacionada con el cambio climático. En el año 2018 publicó el informe especial “Calentamiento Global de 1,5°C<sup>6</sup> en el que se hacen las siguientes afirmaciones:

- Las pruebas científicas del calentamiento del sistema climático son inequívocas.
- Se estima que las actividades humanas han causado aproximadamente 1°C de calentamiento global por encima de los niveles preindustriales, con un rango probable de 0,8°C a 1,2°C. Es probable que el calentamiento global alcance los 1,5°C entre 2030 y 2052 si continúa aumentando al ritmo actual.
- El calentamiento debido a las emisiones antropogénicas desde el período preindustrial hasta el presente persistirá durante siglos y milenios y continuará causando nuevos cambios a largo plazo en el sistema climático, como el aumento del nivel del mar, con los consiguientes efectos (alta confianza), pero es poco probable que estas emisiones por sí solas causen un calentamiento global de 1,5°C (confianza media).
- Los riesgos relacionados con el clima para los sistemas naturales y humanos son más elevados para el calentamiento global de 1,5°C que en la actualidad, pero más bajos que para los de 2°C (alta confianza). Estos riesgos dependen de la magnitud y la tasa de calentamiento, la ubicación geográfica, los niveles de desarrollo y la vulnerabilidad, así como de las opciones de adaptación y mitigación y de su aplicación (alta confianza).

En el verano de 2019 el IPCC publicó “Climate Change and Land”, una evaluación global sobre la relación estrecha entre el colapso climático y nuestra forma de utilizar y ocupar la tierra y el territorio, tanto en las **zonas urbanas** e industriales como en los sectores agrarios y forestales<sup>7</sup>. En este informe se reclama una vez más cambios urgentes y radicales ante la creciente crisis ambiental. Este informe, aprobado por todos los gobiernos nacionales, presenta contundentes pruebas científicas de los impactos catastróficos en el clima de nuestra forma actual de gestionar la superficie terrestre. Además, el IPCC resalta la necesidad urgente de

<sup>6</sup> IPCC. 2018. Global Warming of 1.5° C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5° C Above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/sr15/>

<sup>7</sup> <https://www.ipcc.ch/report/srccl/>

reducir las emisiones asociadas y sus impactos, y el potencial enorme para hacerlo mediante cambios transformadores en las políticas de gestión del territorio.

Entre otras afirmaciones se dice que:

- La biodiversidad y los ecosistemas en buen estado tienen un valor incuestionable para sostener la vida y la actividad humana, y por ello es imprescindible mantener intactos los ciclos naturales de los ecosistemas, entre otras cosas para absorber las emisiones.
- La ocupación y la degradación del territorio y el abuso de los ríos, lagos y acuíferos por la actividad humana ha experimentado un aumento sin precedentes en las últimas décadas, con consecuencias nefastas para la biodiversidad y los ecosistemas, esenciales para regular el clima y garantizar la salud, la alimentación y el sustento de todas las personas.
- Acelerar los cambios dirigidos a reducir y absorber las emisiones, de acuerdo con el objetivo de limitar el aumento de la temperatura en 1.5°C, es crucial para evitar la interrupción masiva del suministro de alimentos. Por lo tanto, además de conservar mejor y restaurar los sumideros naturales de emisiones (bosques maduros, pastos, suelos o humedales), las emisiones asociadas al uso de la tierra deben bajar.
- Sobrepasar el umbral de 1.5°C exacerbaría los riesgos existentes al aumentar la desertificación y las pérdidas de cosechas asociadas a enfermedades y extremos meteorológicos y reducir la productividad agraria y el valor nutritivo de los cultivos, contribuyendo así a la inseguridad alimentaria, la pobreza, los desplazamientos de poblaciones y los conflictos sociales y bélicos.
- Es necesario reducir la huella ambiental de la producción, comercialización y consumo de alimentos, mediante métodos más respetuosos con la naturaleza, como por ejemplo disminuir el uso de fertilizantes industriales y el consumo de agua, así como el de productos de carne y lácteos; evitar el desperdicio de cosechas y alimentos, y favorecer la retención de materia orgánica en el suelo.
- La acción temprana ante la crisis climática evita los peores impactos, deja más opciones disponibles de cara al futuro, más tiempo para elegir las opciones más idóneas y ayuda a corregir la desigualdad social. En cambio, retrasar la acción reduce las opciones disponibles y acentúa los impactos perjudiciales.

En el último decenio, casi todos los esfuerzos de política se han centrado sin cambios en el objetivo de detener el calentamiento a 2°C por encima de los niveles preindustriales<sup>8</sup>.

Las evidencias del cambio climático son sólidas y aceptadas por la mayor parte de la comunidad científica internacional. La Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio, más conocida como NASA (por sus siglas en inglés, National Aeronautics and Space Administration) mantiene en su página web el siguiente listado de evidencias del cambio climático, apoyadas en investigaciones propias y de fuentes científicas externas:

- Aumento de la temperatura global: La temperatura media de la superficie del planeta ha aumentado unos 1,62 grados Fahrenheit (0,9 grados centígrados)

<sup>8</sup> Briggs S., Kennel C.F. and Victor D.G. 2015. Planetary vital signs. Nature Climate Change Vol 5: 969-970

desde finales del siglo XIX, un cambio impulsado en gran medida por el aumento del dióxido de carbono y otras emisiones de origen humano a la atmósfera<sup>9</sup>. La mayor parte del calentamiento se produjo en los últimos 35 años, y los cinco años más cálidos registrados se produjeron desde 2010<sup>10</sup>.

- Calentamiento de los océanos: Los océanos han absorbido gran parte de este aumento de calor, y los 700 metros superiores del océano muestran un calentamiento de más de 0,4 grados Fahrenheit (0,2 grados centígrados) desde 1969<sup>11</sup>.
- Retroceso de las capas de hielo: Las capas de hielo de Groenlandia y la Antártida han disminuido en masa. Datos del Centro de Experimento de Recuperación por Gravedad y Clima de la NASA muestran que Groenlandia perdió un promedio de 286 mil millones de toneladas de hielo por año entre 1993 y 2016, mientras que la Antártida perdió alrededor de 127 mil millones de toneladas de hielo por año durante el mismo período. La tasa de pérdida de masa de hielo en la Antártida se ha triplicado en la última década<sup>12</sup>.
- Retirada de los glaciares: Los glaciares se están retirando en casi todo el mundo, incluso en los Alpes, el Himalaya, los Andes, las Rocosas, Alaska y África<sup>13</sup>.
- Disminución de los mantos de nieve: Las observaciones satelitales revelan que la cantidad de nieve de primavera en el hemisferio norte ha disminuido en las últimas cinco décadas y que la nieve se está derritiendo antes<sup>14 15</sup>.
- Aumento del nivel del mar: El nivel mundial del mar subió entre 16-21 centímetros durante los años 1900 y 2016 y continúa creciendo ligeramente cada año<sup>16</sup>. Si esta aceleración se mantiene constante, el aumento del nivel del mar entre los años 2000 y 2100 podría llegar entorno a los 26-56 cm según las previsiones más optimistas<sup>17</sup>.
- Disminución del hielo del Ártico: Tanto la extensión como el espesor del hielo marino del Ártico han disminuido rápidamente en los últimos decenios<sup>18</sup>.
- Eventos extremos: El número de eventos de alta temperatura récord en los Estados Unidos ha ido en aumento, mientras que el número de eventos de

<sup>9</sup> <https://www.ncdc.noaa.gov/monitoring-references/faq/indicators.php/>  
<http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature/>  
<http://data.giss.nasa.gov/gistemp>

<sup>10</sup> <https://www.giss.nasa.gov/research/news/20170118/>

<sup>11</sup> Levitus, S.; Antonov, J.; Boyer, T.; Baranova, O.; Garcia, H.; Locarnini, R.; Mishonov, A.; Reagan, J.; Seidov, D.; Yarosh, E.; Zweng, M. (2017). NCEI ocean heat content, temperature anomalies, salinity anomalies, thermosteric sea level anomalies, halosteric sea level anomalies, and total steric sea level anomalies from 1955 to present calculated from in situ oceanographic subsurface profile data (NCEI Accession 0164586). Version 4.4. NOAA National Centers for Environmental Information. Dataset. doi:10.7289/V53F4MVP

<sup>12</sup> <https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=7159>

<sup>13</sup> [National Snow and Ice Data Center / World Glacier Monitoring Service](#)

<sup>14</sup> Robinson, D. A., D. K. Hall, and T. L. Mote. 2014. MEaSUREs Northern Hemisphere Terrestrial Snow Cover Extent Daily 25km EASE-Grid 2.0, Version 1. [Indicate subset used]. Boulder, Colorado USA. NASA National Snow and Ice Data Center Distributed Active Archive Center. doi: <https://doi.org/10.5067/MEASURES/CRYOSPHERE/nsidc-0530.001>. [Accessed 9/21/18].

<sup>15</sup> Rutgers University Global Snow Lab, [Data History](#) Accessed September 21, 2018.

<sup>16</sup> Sweet, W.V., R. Horton, R.E. Kopp, A.N. LeGrande, and A. Romanou, 2017: Sea level rise. In: Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I [Wuebbles, D.J., D.W. Fahey, K.A. Hibbard, D.J. Dokken, B.C. Stewart, and T.K. Maycock (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, pp. 333-363, doi: 10.7930/J0VM49F2.

baja temperatura récord ha ido disminuyendo desde 1950. Los Estados Unidos también han sido testigos de un aumento en el número de eventos de lluvias intensas<sup>19</sup>. Tendencias similares se pueden hallar en muchos puntos del planeta<sup>20</sup>.

- Acidificación de los océanos: Desde el comienzo de la Revolución Industrial, la acidez de las aguas oceánicas superficiales ha aumentado en un 30%<sup>21</sup> <sup>22</sup>. Este aumento es el resultado de que los seres humanos emiten más dióxido de carbono a la atmósfera y, por lo tanto, son más absorbidos por los océanos. La cantidad de dióxido de carbono absorbido por la capa superior de los océanos está aumentando en unos 2.000 millones de toneladas al año<sup>23</sup><sup>24</sup>.

### Expectativas a medio plazo.

De acuerdo a los modelos publicados por los científicos del IPCC<sup>25</sup> las expectativas a medio plazo incluyen:

- Los modelos climáticos proyectan fuertes diferencias en las características climáticas regionales entre el calentamiento actual y el calentamiento global de 1,5°C, y entre 1,5°C y 2°C. Estas diferencias incluyen aumentos en: la temperatura media en la mayoría de las regiones terrestres y oceánicas (alta confianza), extremos calurosos en la mayoría de las regiones habitadas (alta confianza), fuertes precipitaciones en varias regiones (confianza media), y la probabilidad de sequía y déficit de precipitaciones en algunas regiones (confianza media).
- Para el año 2100, se proyecta que el aumento medio mundial del nivel del mar será alrededor de 0,1 metros más bajo para un calentamiento global de 1,5°C, respecto al que se espera si el aumento es de 2°C (confianza media). El nivel del mar seguirá subiendo mucho más allá de 2100 (confianza alta), y la magnitud y la velocidad de este aumento dependen de las futuras vías de emisión.
- En tierra, se prevé que los impactos sobre la biodiversidad y los ecosistemas, incluyendo la pérdida y extinción de especies, serán menores a 1,5°C de

<sup>17</sup> R. S. Nerem, B. D. Beckley, J. T. Fasullo, B. D. Hamlington, D. Masters and G. T. Mitchum. Climate-change-driven accelerated sea-level rise detected in the altimeter era. PNAS, 2018 DOI: 10.1073/pnas.1717312115

<sup>18</sup> [https://nsidc.org/cryosphere/sotc/sea\\_ice.html](https://nsidc.org/cryosphere/sotc/sea_ice.html)

<sup>19</sup> USGCRP, 2017: Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I [Wuebbles, D.J., D.W. Fahey, K.A. Hibbard, D.J. Dokken, B.C. Stewart, and T.K. Maycock (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, 470 pp, doi: 10.7930/J0J964J6

<sup>20</sup> Comité Español de la UICN. 2019. Manual de propuestas de acción para el desarrollo de proyectos de adaptación y mitigación al cambio climático.

[http://www.uicn.es/web/pdf/CambClim/ManualPropuestasCC\\_CeUICN.pdf](http://www.uicn.es/web/pdf/CambClim/ManualPropuestasCC_CeUICN.pdf)

<sup>21</sup> <http://www.pmel.noaa.gov/co2/story/What+is+Ocean+Acidification%3F>

<sup>22</sup> <http://www.pmel.noaa.gov/co2/story/Ocean+Acidification>

<sup>23</sup> C. L. Sabine et.al., "The Oceanic Sink for Anthropogenic CO<sub>2</sub>," Science vol. 305 (16 July 2004), 367-371

<sup>24</sup> [Copenhagen Diagnosis, p. 36.](#)

<sup>25</sup> IPCC. 2018. Global Warming of 1.5° C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5° C Above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/sr15/>

calentamiento global en comparación con los 2°C. Limitar el calentamiento global a 1,5°C en comparación con los 2°C se proyecta para reducir los impactos en los ecosistemas terrestres, de agua dulce y costeros y para retener más de sus servicios a los seres humanos (alta confianza).

- Limitar el calentamiento global a 1,5°C en comparación con los 2°C se proyecta para reducir los aumentos en la temperatura del océano, así como los aumentos asociados en la acidez del océano y las disminuciones en los niveles de oxígeno oceánico (alta confianza).
- Los riesgos relacionados con el clima para la salud, los medios de subsistencia, la seguridad alimentaria, el suministro de agua, la seguridad humana y el crecimiento económico aumentarán con un calentamiento global de 1,5°C y aumentarán aún más con 2°C.
- La mayoría de las necesidades de adaptación serán menores para un calentamiento global de 1,5°C en comparación con 2°C (confianza alta).

Por otro lado, se han publicado estudios<sup>26</sup> sobre modelos teóricos que indican claramente que la carga evolutiva impuesta por las respuestas de adaptación incompletas al cambio climático en curso puede ya estar amenazando la persistencia de numerosas especies. Es decir, las especies tienen potencial adaptativo a cambios en el medio ambiente, pero la velocidad de éstos, así como las restricciones a potenciales desplazamientos en busca de zonas más favorables causadas por las alteraciones humanas, disminuyen sus posibilidades de supervivencia.

### III. Impactos del Cambio Climático

Los impactos del cambio climático están destinados a causar importantes efectos sobre la biodiversidad y desencadenarán procesos de migración entre las especies, ya que los cambios se producirán con mayor rapidez que el tiempo necesario para que la mayoría de las especies puedan adaptarse.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) considera que el planeta está experimentando un cambio climático inducido por el hombre y continuará haciéndolo durante décadas e incluso siglos<sup>27</sup>. Como ya se ha comentado, el IPCC considera que el calentamiento causado por el hombre es inequívoco y nuestra generación es la primera en sentir los efectos. El cambio climático es una de las amenazas más importantes para la naturaleza.

De acuerdo a los estudios desarrollados por Rachel Warren y colaboradores<sup>28</sup>, el cambio climático podría llevar a la pérdida generalizada de plantas en todo el mundo. En este trabajo concluyeron que más de la mitad de las especies de plantas

<sup>26</sup> Radchuk V., Reed T., Céline T., van de Pol M., Charmantier A., Hassall C., Adamík P., Adriaensen F., Ahola M., Arcese P., Avilés J., Balbontín J., Berg K., Borrás A., Burthe S., Clobert J., Dehnhard N., de Lope F., Dhondt A., & Kramer-Schadt S. 2019. Adaptive responses of animals to climate change are most likely insufficient. *Nature Communications*. 10. 10.1038/s41467-019-10924-4.

<sup>27</sup> <https://www.iucn.org/es/tema/cambio-clim%C3%A1tico>

<sup>28</sup> Warren, R & Price, J & Vanderwal, Jeremy & Cornelius, S & Sohl, H. (2018). The implications of the United Nations Paris Agreement on climate change for globally significant biodiversity areas. *Climatic Change*. 10.1007/s10584-018-2158-6.

del mundo podrían verse afectadas hasta 2080 debido al aumento continuo de las emisiones de gases de efecto invernadero. Es difícil estimar el impacto sobre los ecosistemas de todo el mundo que tendrían la desaparición y desplazamiento de especies vegetales. Resaltar las profundas alteraciones que estos cambios tendrían sobre la disponibilidad de alimentos, tanto para los humanos como para el resto de animales del planeta.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)<sup>29</sup> ha detectado 15 sectores afectados seriamente por el Cambio Climático en España:

**1. Biodiversidad:** El análisis de impactos se ha realizado considerando diferentes sistemas. Las amenazas principales que se prevén para cada uno de ellos:

*Ecosistemas acuáticos continentales.*

- Gran parte de los ecosistemas acuáticos continentales pasarán de ser permanentes a estacionales, algunos desaparecerán.
- Los más afectados serán: los ambientes endorreicos, lagos, lagunas, ríos y arroyos de alta montaña, humedales costeros y dependientes de aguas subterráneas.
- La biodiversidad de muchos de ellos -muy singular en el contexto europeo- se reducirá y sus ciclos biogeoquímicos se verán alterados.
- Espacios emblemáticos para la conservación, como son las marismas de Doñana o el Delta del Ebro, sufrirán cambios en muchas de sus características y reducirán su riqueza ecológica.
- Las posibilidades de adaptación de estos sistemas son limitadas.

*Ecosistemas terrestres.*

- Los efectos variarán según se consideren ecosistemas atlánticos -limitados por la temperatura- o mediterráneos -limitados por el agua-. Mientras que la productividad podría aumentar en los primeros, disminuirá en los segundos.
- Se alterará la fenología y la interacción entre especies; se producirán migraciones altitudinales y extinciones locales.
- Plagas y especies invasoras se verán favorecidas.
- Las mayores afecciones las sufrirán los ecosistemas situados en su límite ecológico o geográfico, por ejemplo, los de alta montaña o ciertas formaciones de zonas áridas.

*Biodiversidad vegetal.*

- Se prevén impactos directos a través de dos efectos principales: calentamiento y reducción de disponibilidades hídricas, lo que se traducirá en dos tendencias significativas: la “mediterraneización” del norte peninsular y la “aridificación” del sur.
- Los impactos indirectos más importantes se derivarán de cambios en los suelos, en el régimen de incendios y del nivel del mar.
- La pérdida de diversidad florística y el predominio de las extinciones locales sobre las recolonizaciones serán las tendencias generales.





- La mayor vulnerabilidad recae en la vegetación de alta montaña, los árboles y arbustos caducifolios sensibles a la sequía, los bosques esclerófilos y lauroides del sur y sureste peninsular y la vegetación litoral.

#### *Biodiversidad animal.*

- Se producirán cambios fenológicos en las poblaciones y, como consecuencia, desajustes, desacoplamientos y rupturas en procesos e interacciones entre especies, tipo predador-presa, plagas, competencia o polinización.
- Otro efecto previsible es el desplazamiento en la distribución de especies terrestres y acuáticas.
- Asimismo, se prevé mayor virulencia de parásitos y aumento de especies invasoras.
- La vulnerabilidad es máxima para aquellas poblaciones de hábitats especialmente amenazados, sobre todo de montaña.

**2. Recursos hídricos.** El cambio climático en España se expresará con una tendencia general al aumento de temperatura y a la disminución de la precipitación, lo cual dará lugar a los siguientes efectos:

- Reducción en la disponibilidad hídrica general. Estimaciones previas para el total de España, con horizonte del 2030, considerando aumentos de 1°C de temperatura y reducciones de un 5% de precipitación, calculan disminuciones de entre un 5 y un 14% en las aportaciones hídricas, que pueden aumentar hasta el 20-22% para los escenarios de final de siglo.
- Se prevé una especial incidencia en las zonas áridas y semiáridas (aproximadamente el 30% del territorio nacional), donde las aportaciones pueden disminuir hasta un 50%.
- La variabilidad hidrológica aumentará en las cuencas atlánticas, mientras que, en las mediterráneas y del interior, se prevé mayor irregularidad en el régimen de crecidas.

**3. Bosques.** Los efectos sobre los bosques vendrán de la mano de las afecciones directas sobre las especies vegetales, así como de los efectos indirectos: regresión de hábitats y erosión, entre otros.

- La fisiología de las especies se va a ver profundamente afectada.
- La disminución de la reserva de agua en el suelo será un factor de estrés hídrico que provocará una tendencia a la disminución de la densidad del arbolado y, en casos extremos, a su sustitución por matorral.
- La inflamabilidad del bosque aumentará y, con ella, la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales.
- Se prevé el incremento de la incidencia de plagas y enfermedades forestales.
- Las formaciones más vulnerables son las zonas altas de montaña, ambientes secos y bosques de ribera.



**13. Turismo.** La sensibilidad del turismo al clima es muy elevada en España en muchos de los aspectos que caracterizan este sector: zonas de atracción, calendario de actividad, infraestructuras y condiciones de disfrute. Afecciones previsibles:

- Los impactos sobre el espacio geográfico se traducirán en alteraciones de los ecosistemas, que afectarán a los beneficios sociales, económicos y ambientales disfrutados hasta ahora. Las zonas más vulnerables son las costeras y las de montaña, sobre todo el turismo de nieve.
- El aumento de temperaturas puede modificar los calendarios de actividad o traducirse en cambios en la decisión sobre el destino o sobre el tiempo medio de estancia.
- La escasez de agua podría poner en riesgo la viabilidad funcional o económica de ciertas zonas turísticas.
- La elevación del nivel del mar amenazaría ciertos asentamientos e infraestructuras turísticas

**14. Finanzas - seguros.** Éste será uno de los sectores económicos más rápida e intensamente afectado por los efectos del cambio climático:

- En el ámbito internacional, el ramo de los daños y, en menor medida, salud, vida y responsabilidad civil, serán los más afectados.
- En España, el seguro agrario, en la mitad oriental de la península, será especialmente sensible.
- Las tormentas e inundaciones son los eventos más numerosos y de mayor factura para el sector.

**15. Urbanismo y construcción.** Las estrategias de ordenación territorial y los planes urbanísticos deben prestar especial atención a los efectos del cambio climático, de forma que las decisiones de ocupación y de distribución de usos y actividades en el territorio puedan adaptarse a las nuevas circunstancias y contribuyan, a su vez, a prevenir la degradación de los recursos naturales -y su negativa influencia sobre el clima-. Los principales impactos sobre el sector son:

- Dentro del espacio urbano, las afecciones más directas serán sobre las llamadas zonas verdes -parques y jardines-.
- Los impactos del cambio climático repercutirán en las condiciones de habitabilidad de los edificios.
- Será necesario incorporar información sobre los nuevos escenarios climáticos tanto para elaborar normativa técnica sobre edificación adaptada a las nuevas circunstancias como para la adecuada realización de los proyectos.
- Es importante considerar las sinergias negativas que se producen entre los impactos del cambio climático y las consecuencias del urbanismo extensivo en España: consumo de suelo, mayores necesidades de transporte, energía, agua y recursos en general.

#### **IV. Respuesta Global necesaria frente al Cambio Climático**

La buena noticia es que las soluciones prácticas para reducir drásticamente las emisiones de carbono, frenar el ritmo del calentamiento global y transmitir un mundo más sano y seguro a las generaciones futuras ya existen y son aplicables<sup>30</sup>.

Desde una perspectiva global, hay una serie de acciones de máxima prioridad que deben hacerse efectivas lo antes posible<sup>31 32 33</sup>:

**1) Energía:** El mundo debería implementar prácticas de eficiencia energética y conservación, reemplazando paulatinamente y apoyada por la investigación científica y tecnológica, los combustibles fósiles con energías renovables y otras fuentes de energía más limpias si son seguras para las personas y el medio ambiente, dejar las reservas remanentes de combustibles fósiles en el suelo (recomendamos ver cronograma en el IPCC (2018)). Los países más ricos deberían apoyar a las naciones más pobres en la transición hacia el abandono de los combustibles fósiles. Debemos eliminar rápidamente los subsidios a las corporaciones de combustibles fósiles y usar esquemas efectivos y justos para aumentar constantemente los precios del carbono con el fin de restringir el uso de combustibles fósiles.

**2) Contaminantes de vida corta:** Necesitamos reducir rápidamente las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta, incluyendo el metano, el carbono negro (hollín) y los hidrofluorocarbonos (HFC). Esto podría ralentizar la retroalimentación climática y reducir potencialmente la tendencia al calentamiento a corto plazo en más de un 50% en las próximas décadas, al tiempo que se salvan vidas y se incrementan las cosechas.

**3) Naturaleza:** La restauración y protección de los ecosistemas - bosques, sabanas, pastizales, humedales, turberas, manglares y pastos marinos - contribuye en gran medida a la captura de CO<sub>2</sub> atmosférico. Las plantas, los animales y los microorganismos juegan un papel importante en el ciclo y almacenamiento de carbono y nutrientes. Necesitamos trabajar a nivel mundial y rápidamente para reducir la pérdida de bosques y de biodiversidad, protegiendo los bosques primarios restantes y los paisajes forestales intactos, especialmente aquellos con altos niveles de carbono, al tiempo que realizamos la reforestación y la forestación cuando sea ecológicamente apropiado a una escala enorme. Aunque el terreno disponible puede ser limitado en algunos lugares, hasta un tercio de las reducciones de emisiones

---

<sup>30</sup> <https://www.ucsusa.org/our-work/global-warming/science-and-impacts/global-warming-impacts>

<sup>31</sup> Rippel W.J.; Wolf C.; Newsome T.M. and 5.235 scientist signatories (01/08/2019). 2019. World Scientists 'Warning of a Climate Emergency'. *In press* with Bioscience Magazine

<sup>32</sup> Pachauri R K et al. 2014. Climate change 2014: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change.

<sup>33</sup> IPCC. 2018. Global Warming of 1.5° C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5° C Above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/sr15/>

necesarias para 2030 para el acuerdo de París (<2°C) podrían obtenerse con estas soluciones climáticas naturales<sup>34</sup>.

**4) Alimentos:** Reducir el despilfarro de alimentos. Analizar hábitos alimentarios con cadenas de producción menos agresivas con el medio ambiente. Fomentar el consumo de alimentos saludables y de cercanía. Promover la investigación en la producción y consumo de alimentos.

**5) Economía:** Impulsados por el crecimiento económico, la extracción excesiva de materiales y la sobreexplotación de los ecosistemas deben reducirse rápidamente para mantener la sostenibilidad a largo plazo de la biosfera. Necesitamos una economía libre de carbono que aborde explícitamente la dependencia humana de la biosfera y políticas que guíen las decisiones económicas en consecuencia. Los objetivos deben pasar del crecimiento del PIB y la búsqueda de la riqueza al apoyo al bienestar de los ecosistemas y de los seres humanos, priorizando las necesidades básicas y reduciendo la desigualdad.

## **v. Efectos perceptibles en la ciudad de Málaga**

De acuerdo al informe técnico “Evaluación de los riesgos y vulnerabilidades al cambio climático de Málaga” elaborado por el OMAU- Observatorio de Medio Ambiente Urbano (Ayuntamiento de Málaga - Servicio de Programas)<sup>35</sup> las principales vulnerabilidades y sectores de riesgo para el municipio de Málaga derivadas del cambio climático son las siguientes:

### **Agua.**

La ciudad de Málaga, sufre una gran presión sobre los recursos hídricos por el alto consumo de agua potable destinada a regadíos agrícolas extensivos, ganadería, actividades de ocio y deporte (piscinas, campos de golf), instalaciones turísticas e industria, entre otros. Los efectos del cambio climático, como la sequía, debida a precipitaciones insuficientes, o el desbordamiento de cauces, debido por el contrario a precipitaciones torrenciales, pueden ser agravantes a la calidad y cantidad del agua disponible, lo que obliga a las administraciones locales plantear nuevas políticas en materia de agua, promoviendo el ahorro y consumo eficiente e impulsando la depuración y reutilización.

### **Medio ambiente y biodiversidad.**

Ante la incertidumbre, dificultades y posibles consecuencias negativas de las respuestas que pueden ocurrir en los sistemas naturales, es necesario planificar e implementar medidas de adaptación al cambio climático orientadas a la gestión activa de la biodiversidad, de manera que sea emprendida como un proceso

<sup>34</sup> Griscorn BW et al. 2017. Natural climate solutions. Proceedings of the National Academy of Sciences 114: 11645-11650.

<sup>35</sup> Evaluación de los riesgos y vulnerabilidades al cambio climático de Málaga” elaborado por el OMAU- Observatorio de Medio Ambiente Urbano (Ayuntamiento de Málaga - Servicio de Programas)<http://www.omau-malaga.com/base/descargas/8194/des-0/evaluacion-de-riesgos-y-vulnerabilidades-malaga-v-mayo>

iterativo, continuo y dinámico que incorpore la evolución del conocimiento científico-técnico sobre el cambio climático y sus impactos.

### **Sector Primario.**

En el término municipal de Málaga, a pesar de su extensión, la actividad agroforestal se encuentra muy limitada por la presión del entorno urbano de la capital. El municipio de Málaga carece de pastos adecuados para la ganadería extensiva (en la provincia apenas llegan al 1,3 % con respecto al total andaluz), por lo que la escasa ganadería es de tipo intensivo, entre la que destacan las cabañas caprina y caballar.

El Centro Oceanográfico, la Unión para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Aula del Mar y la Junta de Andalucía han identificado recientemente que ya existen evidencias de que el aumento de la temperatura del agua del mar provocado por el cambio climático, aunque sea de apenas unas décimas, está provocando alteraciones en los ecosistemas del Mar de Alborán como, por ejemplo, la reducción de la pesca, la proliferación de especies invasoras y medusas o mayor riesgo de varamiento de cetáceos.

Mención especial merece el apartado medusas. El desequilibrio ecosistémico está favoreciendo que las medusas, ya abundantes, lo sean aún más. Este hecho, junto a alteraciones en los ciclos de corrientes y afloramientos en el entorno del mar de Alborán pueden hacer que situaciones tan complejas como la ocurrida en el verano de 2018, con una elevada presencia de *Pelagia noctiluca* de forma repetida en el tiempo y alcanzando a la práctica totalidad del litoral de Málaga, se repitan, con un potencial devastador sobre el turismo en la zona.

### **Medio urbano.**

El POT de la Aglomeración Urbana de Málaga<sup>36</sup> señala que la existencia de sistemas montañosos potentes muy próximos al llano litoral, con fuertes pendientes y una divisoria de aguas muy cercana a la costa, son factores que pueden incrementar el riesgo de inundaciones en esta aglomeración. A ello hay que añadir otros elementos que agravan la situación, como la alta deforestación y erosión de los suelos, su escasa permeabilidad, la alta ocupación de las zonas llanas y vegas de los ríos (sobre todo del Guadalhorce y de algunos arroyos vertientes de dirección norte-sur), y un régimen pluviométrico caracterizado por una acusada sequía estival seguida de lluvias torrenciales en primavera y otoño.

Málaga es también uno de los municipios con mayor longitud de línea de costa de la provincia. En el estudio “Análisis preliminar de la vulnerabilidad de la costa de Andalucía a la potencial subida del nivel del mar asociada al cambio climático”<sup>37</sup> la Junta de Andalucía evaluó hace años la vulnerabilidad de su línea de costa, desde la

<sup>36</sup>

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=404d2d926c828310VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=91de8a3c73828310VgnVCM2000000624e50aRCRD>

<sup>37</sup> Análisis preliminar de la vulnerabilidad de la costa de Andalucía a la potencial subida del nivel del mar asociada al Cambio Climático.

[https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/web/temas\\_ambientales/clima/actuaciones\\_cambio\\_climatico/adaptacion/vulnerabilidad\\_impactos\\_medidas/vulnerabilidad\\_costas.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/clima/actuaciones_cambio_climatico/adaptacion/vulnerabilidad_impactos_medidas/vulnerabilidad_costas.pdf)

escala regional, considerando únicamente los municipios andaluces del litoral. En general, se puede resaltar que, si se comparan los resultados obtenidos en dicho estudio, sin olvidar que son relativos al conjunto de municipios costeros, el municipio de Málaga presentaba valores de índice de vulnerabilidad costera (CVI) calificados como de “Muy altos”, entendiéndose que la escala aplicada incluía valores bajos, moderados, altos y muy altos. Según información manejada por el ayuntamiento, del total de barrios que forman parte del núcleo urbano consolidado los que presentan mayores porcentajes de superficie inundable debido a la subida del nivel del mar, según las condiciones ya señaladas en el apartado correspondiente a la variabilidad y amenazas climáticas futuras, son Sacaba Beach, San Carlos, Torre del Río, San Andrés, Puerto, El Chanquete, Pedregalejo Playa, Butano, Playas del Palo, La Térmica, Pacífico, El Bulto, Arraijanal, Los Guindos y Polígono Pacífico. Todos ellos presentaban valores superiores al 25 %, siendo especialmente destacables los 4 primeros (Sacaba Beach, San Carlos, Torre del Río y San Andrés), que superan en todos los casos el 50 %.

### **Salud.**

Teniendo en cuenta los límites que puedan establecer las actuales normativas, las recomendaciones de la Guía de Calidad del aire de la OMS (2005) para determinados contaminantes y la evolución de sus valores en el periodo 2004-2016 para el caso de Málaga, se concluye que el efecto climático puede influir negativamente ante la vulnerabilidad de la población ante situaciones de estrés térmico como las provocadas por el cambio climático, así como a la exposición de partículas contaminantes.

### **Turismo.**

El estudio sobre “Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector turístico de España<sup>38</sup>” realizado en 2016 por el entonces Ministerios de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, recoge algunos de los aspectos más relevantes que afectan actualmente al conjunto del sistema turístico, cuyos componentes son los recursos del espacio geográfico que soporta esta actividad, es decir, el destino; la oferta, a través de las infraestructuras turísticas y no turísticas; y la demanda por parte de los viajeros nacionales e internacionales. En lo que respecta a los recursos turísticos, sean de carácter natural o cultural, para que puedan ser competitivos y atraigan a los turistas, deben cumplir y mantener en el tiempo unos criterios de confort, seguridad y disfrute. Son precisamente estos criterios los que podrían verse comprometidos en ciertos casos por los efectos del cambio climático, lo que provocaría una pérdida de competitividad en el futuro.

## **VI. Acciones necesarias en la ciudad de Málaga**

Como argumenta Yuval Noah Harari en su obra “21 lecciones para el siglo XXI<sup>39</sup>”, los problemas ambientales de la tierra son de una magnitud y una escala que sus soluciones exigen la cooperación internacional al más alto nivel. Sin embargo, esto

<sup>38</sup> [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/impactosvulnerabilidadyadaptacionalcambioclimaticoenelsectorturistico\\_tcm30-178443.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/impactosvulnerabilidadyadaptacionalcambioclimaticoenelsectorturistico_tcm30-178443.pdf)

<sup>39</sup> Harari Y.N. 2018. 21 lecciones para el siglo XXI. Spiegel & Grau, Cape. 372 pgs.



no exime la responsabilidad personal (de los ciudadanos), ni la local (de las administraciones más cercanas, como Ayuntamientos y Diputaciones) de tomar todas las medidas que, desde la escala local, faciliten el camino y determinen la agenda política de los gobiernos regionales, y organismos internacionales. Es por este imperativo que la Declaración de la Emergencia Climática por parte de Ayuntamientos y Diputaciones es un paso esencial y necesario para afrontar los problemas y dinamizar la toma de decisiones al máximo nivel.

Por otro lado, la Ley de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía<sup>40</sup> dice textualmente:

*“En consecuencia, la puesta en marcha de políticas efectivas de lucha contra el cambio climático es, más allá de su dimensión puramente ambiental, una cuestión de justicia social. Puesto que, en ausencia de medidas adecuadas, el cambio climático solo conducirá a un agravamiento de la preocupante desigualdad social actual, es **deber de las Administraciones tomar medidas para proteger a la población de sus efectos**, y hacerlo bajo el principio fundamental de responsabilidad ambiental de que quien contamina paga, según está recogido en la legislación internacional y primaria europea, y de acuerdo con el cual la responsabilidad por la degradación medioambiental debe recaer principalmente en quien la causa. Además, como corolario del principio anterior se desprende el principio de transición justa, de acuerdo con el cual **debe protegerse adecuadamente a aquellos que, sin ser responsables de la degradación ambiental, se vean perjudicados por las medidas necesarias para corregirla, evitando que la transición de modelo energético se convierta en una nueva fuente de injusticia y desigualdad.**”*

Volviendo al llamamiento que la Comunidad Científica Internacional hace a los Gobiernos y la Humanidad<sup>41</sup> nos parece procedente solicitar al Ayuntamiento de Málaga que declare la **Emergencia Climática en el Municipio de Málaga**. Esta declaración tiene como objetivos implicar a la corporación municipal y todos sus recursos, a hacer todos los esfuerzos en su mano para que la ciudad se adapte, mitigue y, en última instancia, contribuya a frenar y revertir el cambio climático que afecta al planeta. Estas acciones deben priorizar recursos y tener plazos cortos, pero razonables y factibles, de ejecución, de modo que sean efectivos en la carrera contra el tiempo que supone hacer frente al cambio climático. De igual modo, debe servir para hacer partícipe a la sociedad de la gravedad del problema, y su responsabilidad en la situación actual, así como en las posibles soluciones.

A continuación, se presentan acciones que son necesarias acometer derivadas de la declaración. Este listado de medidas adopta las recomendaciones específicas del informe técnico “Evaluación de los riesgos y vulnerabilidades al cambio climático de Málaga” elaborado por el OMAU- Observatorio de Medio Ambiente Urbano (Ayuntamiento de Málaga - Servicio de Programas)<sup>42</sup>, y tiene en cuenta el llamamiento de la Comunidad Científica Internacional a los Gobiernos y la

<sup>40</sup> <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2018/199/1>

<sup>41</sup> Rippel W.J.; Wolf C.; Newsome T.M. and 5.235 scientist signatories (01/08/2019). 2019. World Scientists 'Warning of a Climate Emergency'. In press with Bioscience Magazine

<sup>42</sup> <http://www.omau-malaga.com/base/descargas/8194/des-0/evaluacion-de-riesgos-y-vulnerabilidades-malaga-v-mayo>

Humanidad, así como a los criterios de actuación que se derivan del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)<sup>43</sup> para España.

## Energía

- **Reducir los gases de efecto invernadero** de la economía malagueña siguiendo las pautas dictadas por el Acuerdo Climático de París<sup>44</sup>.
- **Reducir el consumo de combustibles fósiles, apostando por energía renovable** de manera prioritaria: reduciendo el consumo y la demanda energética, apostando por el autoconsumo eléctrico renovable, y la movilidad sostenible; con una política de residuo cero, educación e información a la ciudadanía, apoyando los bienes públicos y comunes, la autogestión, la gestión inteligente y democrática del territorio, y la regeneración rural, ecológica y humana.
- **Educar a la sociedad**, en nuevos modelos de consumo de energía que busquen reducir los niveles de gasto y producción actuales.

## Contaminantes de vida corta

- **Potenciar y facilitar** el uso de transportes privados no contaminantes, especialmente la bicicleta. Para este fin se debe acometer la creación de un carril bici “incrustado” en todas las carreteras del término municipal. En caso de falta de espacio siempre debe primar la reducción del espacio al tráfico rodado antes que el peatonal.
- **Impulsar el transporte público.** Además de incrementar la flota y su regularidad para facilitar el trabajo y el ocio de los ciudadanos, el precio se debe ajustar de modo que no suponga un incremento significativo para las familias ante el uso del coche.
- **Fomentar** un estilo de vida más sano entre los ciudadanos y menos contaminante, impulsando la opción de caminar como medio de transporte en distancias inferiores a 2 km.

## Naturaleza

- **Detener la pérdida de biodiversidad y restaurar los ecosistemas urbanos**, siguiendo los objetivos y recomendaciones marcadas por la ciencia, adoptando los compromisos y normativas, y movilizand los recursos necesarios para ello.
- **Actuaciones de forestación** para incrementar los recursos disponibles. Las actuaciones de reforestación, además de contribuir a mitigar las emisiones de GEI al actuar los bosques como sumideros de CO<sub>2</sub>, consiguen aumentar la superficie forestal, lo que redund en un aumento y mejora de los recursos hídricos disponibles, puesto que con ello se consigue reducir la erosión de los suelos y disminuir la frecuencia e intensidad de las avenidas. En esta línea son relevantes la creación de un “Anillo Verde para el Municipio de Málaga”, un Bosque Urbano de Málaga en los antiguos terrenos de Repsol y un corredor verde entre la desembocadura del Guadalhorce y los núcleos poblacionales de Alhaurin y Churriana.

<sup>43</sup> [Documento del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático \(PNACC\)](#)

<sup>44</sup> [https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_es](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es)



- **Promover la investigación** y la realización de estudios locales de vulnerabilidad e impacto para los ecosistemas, las especies urbanas y sus interrelaciones (plagas y polinización, entre otros).
- **Gestionar los ecosistemas urbanos.** Control y eliminación de especies invasoras. Es importante disponer de planes de gestión para gatos, medusas, cotorras y mosquitos.

Se recomienda estudiar la implantación de las Líneas Estratégicas emanadas de “ALICIA. Plan del Clima de Málaga”<sup>45</sup> pues se fundamentan y responden al análisis de las necesidades de la ciudad de Málaga frente al cambio climático. Se presentan a continuación (tomadas sin modificaciones del informe):

Marco Estratégico	Línea Estratégica		Acciones		
	Nº	Nombre	Nº	Nombre	
Modelo Urbano Mitigación	1	Reformulación del planeamiento urbanístico Ciudad compacta, compleja y de proximidad	1.1	Aumentar edificabilidad en ámbitos de media y baja densidad general o por agrupamiento para dejar mayores zonas verdes	
			1.2	Combinar usos diversos y no únicamente residenciales	
			1.3	Evitar la localización de nuevos centros comerciales en la periferia de la ciudad: evitar efecto llamada vehículos	
			1.4	Impulsar la metodología de la Manzana Verde en el planeamiento	
			1.5	Modificar el PGOU para adaptarlo a la Agenda Urbana y al Plan del Clima	
			1.6	Modificar Ley del Suelo para incorporar criterios Agenda Urbana	
			1.7	Delimitación del área central de Málaga sin emisiones	
			1.8	Incorporar criterios climáticos y de eficiencia energética al planeamiento	
	Modelo Urbano Adaptación	2	Edificación Sostenible	2.1	Máxima eficiencia energética en las licencias de edificación nuevas
				2.2	Fomentar incorporación materiales fríos en edificación para reducir islas de calor
2.3				Impulso de arquitectura bioclimática que aproveche los recursos naturales (sol, vegetación, lluvia, viento) y reduzca el impacto ambiental	
2.4				Adecuación de las edificaciones e infraestructuras turísticas a sistemas de refrigeración pasiva	
2.5				Impulsar la cultura del cambio climático en inspecciones de instalaciones y edificios	
3		Espacio Público	3.1	Aumentar las zonas verdes, parques y jardines, con el objetivo de alcanzar los 25 m <sup>2</sup> de zona verde por habitante en 2040	
			3.2	Impulsar los 15 corredores verdes y el anillo verde perimetral a la ciudad	
			3.3	Desarrollar supermanzanas ampliando el espacio público interior y desviando la circulación al perímetro	
4		Confort	4.1	Impulsar criterios bioclimáticos y de calidad ambiental (confort térmico, ruido, contaminación) en el diseño del espacio público	
			4.2	Uso de pavimentos absorbentes de temperatura y que faciliten el movimiento peatonal	
	4.3		Identificar y desarrollar refugios climáticos y de proximidad		
	4.4		Impulsar estudios detallados sobre el confort térmico y seguridad de personas residentes y visitantes (turistas)		
5	Diseño y estética	5.1	Adaptar la morfología urbana, las tipologías y el diseño de los espacios exteriores a las condiciones bioclimáticas		
		5.2	Personalizar el diseño del espacio público en lugar de repetirlos de forma seriada, atención al mobiliario, pavimento e iluminación		
6	Paisaje urbano	6.1	Respetar e integrar las visuales paisajísticas de espacios públicos y edificios en la ordenación urbanística, descartando actividades que perturben la imagen y la transformación del territorio ambiental		

<sup>45</sup> ALICIA. Plan del Clima de Málaga. OMAU. [http://www.oma-malaga.com/2/com1\\_md3\\_cd-1667/alicia-plan-clima-2050-primeros-documentos](http://www.oma-malaga.com/2/com1_md3_cd-1667/alicia-plan-clima-2050-primeros-documentos)



Marco Estratégico	Línea Estratégica		Acciones	
	Nº	Nombre	Nº	Nombre
Movilidad Mitigación	7	Electrificación de la Movilidad	7.1	Substitución progresiva de la flota municipal y autobuses públicos convencionales por vehículos eléctricos
			7.2	Fomento del vehículo eléctrico, reducción impuestos, facilidad de aparcamiento, menores restricciones a la circulación
			7.3	Impulso generalizado de acceso a puntos de recarga eléctricos
			7.4	Regulación para el fomento del transporte última milla eléctrica
	8	Movilidad alternativa	8.1	Ampliación sistema público de alquiler de bicicletas
			8.2	Implantación de sistema público de alquiler de bicicletas eléctricas
			8.3	Impulsar el uso de la movilidad compartida
			8.4	Impulsar BRT Centro-El Palo
	9	Definir Área Central de emisiones reducidas	9.1	Restringir accesos de vehículos contaminantes, aumentar el espacio público peatonal, limitar oferta aparcamientos de tránsito
			9.2	Desarrollar aparcamientos disuasorios en la periferia e intercambiadores de transporte
	10	Mejora del servicio de transporte público	10.1	Ampliación de número de vehículos y frecuencias
			10.2	Mejorar la información de la TICs de paneles informativos y apps
10.3			Revisar y mejorar la estructura de rutas de los autobuses	
11	Restricciones de circulación por límites de emisiones	11.1	Limitar en 2022 la circulación de vehículos en el ámbito central de la ciudad que superen niveles de emisiones de 160gCO <sub>2</sub> /km. Para 2030 no podrán circular en la ciudad vehículos que emitan más de 100 gCO <sub>2</sub> /km	
12	Impulsar planes de reducción externa de emisiones	12.1	Reducir las emisiones del aeropuerto, el puerto y el ferrocarril acordando protocolos y plazos con las autoridades respectivas	
Movilidad Adaptación	13	Fomentar itinerarios peatonales agradables	13.1	Elaboración de un mapa de desplazamiento confortable resguardado del sol que conecte con los corredores y anillo verde
			13.2	Reducir el número de carriles y/o sección de rodadura priorizando el espacio público ajardinado y peatonal



Marco Estratégico	Línea Estratégica		Acciones	
	Nº	Nombre	Nº	Nombre
Metabolismo Urbano Mitigación	14	Rehabilitación energética de edificios residenciales públicos	14.1	Impulsar instalación de sistemas de agua caliente sanitaria
			14.2	Reducción de la demanda mediante medidas pasivas (SATE, ventanas.)
			14.3	Integración de producción renovable (PV, colectores solares térmicos)
	15	Rehabilitación energética de edificios residenciales, terciarios, privados y públicos	15.1	Exigencia de nivel energético máximo en obra nueva para 2022
			15.2	Exigencia de mejora del nivel energético en obras de rehabilitación
			15.3	Reducciones fiscales en ICO por mejora del nivel energético
			15.4	Campaña de impulso de rehabilitación energética
			15.5	Auditorías energéticas para verificar la autenticidad de los certificados energéticos
	16	Impulso de las energías renovables	16.1	Estudio de potencial en la implantación de energías renovables
			16.2	Reserva de suelo/cubierta para instalación de renovables
			16.3	Instalación de renovables eléctricas
			16.4	Impulsar ordenanzas municipales para instalación de EERR
			16.5	Impulso a las comercializadoras locales de EERR
	17	Optimización del alumbrado público	17.1	Substitución total de lámparas convencionales y semáforos por LED
			17.2	Sistema de regulación de flujos con detección de presencia y horarios
	18	Reducción emisiones grandes estructuras	18.1	Protocolo de reducción en la Cementera de La Araña
			18.2	Protocolo de reducción en la central Térmica de Campanillas
			18.3	Protocolo de reducción del aeropuerto
			18.4	Protocolo de reducción del puerto
19	Impulso de sumideros mecánicos de CO2	19.1	Desarrollo y puesta en marcha de la estrategia residuos 0, su revalorización y reutilización, e impulso de la economía circular	
20	Residuos Cero	20.1	Desarrollo y despliegue de la estrategia Residuo Cero	
		20.2	Revalorización de residuos y reutilización de RCD	
21	Compra Verde	21.1	Incluir en todas las licitaciones un indicador de impacto del proyecto sobre emisiones de la ciudad y sus acciones compensatorias	
		21.2	Impulsar la total contratación verde y baja en carbono	
Metabolismo Urbano Mitigación y Adaptación	22	Economía circular y local	22.1	Impulsar el consumo de productos y suministros provenientes de la economía circular y la valorización de residuos
			22.2	Fomento del empleo verde vinculado a sectores económicos vinculados al Cambio Climático (energía, EERR y zonas verdes)
	23		23.1	Análisis de Buenas Prácticas de consumo responsable versus despilfarro alimentario
			23.2	Potenciar mercados con productos ecológicos locales



		Consumo Responsable y Alimentación Saludable	23.3	Impulsar la proximidad alimentaria: suelos fronterizos urbano-rústicos susceptibles de producir Km 0 y red de Huertos Urbanos
			23.4	Reducir el consumo de agua doméstica e industrial
Metabolismo Urbano <b>Adaptación</b>	<b>24</b>	Turismo	24.1	Proyecciones de demanda hídrica e impulsar a través de ordenanzas la instalación de sistemas de ahorro y acumulación de agua en establecimientos turísticos (sistemas de almacenamiento, reutilización de aguas grises, instalaciones desalinizadoras)
			24.2	Conservación y protección de infraestructuras turísticas ante inundaciones y precipitaciones derivadas del Cambio Climático
			24.3	Desarrollar indicadores de la capacidad de carga turística en la ciudad y establecer líneas de protección frente a la masificación
	<b>25</b>	Gestión y uso eficiente del agua	25.1	Seguimiento eficiente del uso y consumo de agua municipal
			25.2	Desarrollar e implementar un sistema de predicción de comportamiento de la red de saneamiento, laderas y subsuelo ante episodios de fuertes lluvias
			25.3	Análisis de la capacidad de la red de saneamiento y de la escorrentía urbana ante escenarios de cambio climático
			25.4	Implantación de sistemas de recolección del agua de lluvia para su posterior reutilización en usos de regadío, limpieza...
			25.5	Reducción de la demanda de recursos hídricos con técnicas sencillas de ahorro doméstico, de riego municipal y de regadíos
			25.6	Introducción de las nuevas tecnologías y sensores para el ahorro, y reutilización de aguas de riego
			25.7	Control hídrico de las instalaciones industriales y puesta en marcha de sistemas de drenaje sostenible
	<b>26</b>	adaptación de la Costa al Cambio Climático	26.1	Impulsar estudios de adaptación de la costa (elevación del suelo mediante aportes de sedimento inorgánico, reducción de la erosión costera y acumulación de carbono en el suelo)
			26.2	Reforzar protocolos de evacuación y sistemas de alerta temprana
			26.3	Adecuar infraestructuras en edificación en primera línea de playa
	<b>27</b>	Salud	27.1	Observatorio de la salud, vigilancia de olas de calor, infecciones, especies invasoras y plagas
			27.2	Análisis de contenido aerobiológico de la atmósfera
27.3			Planes de mejora de calidad del aire y niveles de contaminación	

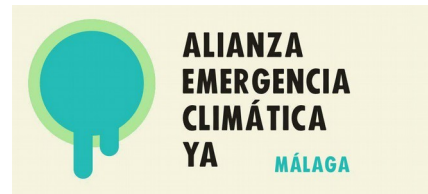


Marco Estratégico	Línea Estratégica		Acciones	
	Nº	Nombre	Nº	Nombre
Biodiversidad Mitigación	28	Evaluación de la capacidad de sumideros de carbono en zonas verdes y azules	28.1	Determinar la capacidad de sumidero del Mar de Alboran como sumidero natural de CO2
			28.2	Determinar la capacidad de sumidero de CO2 de las masas arboladas
			28.3	Identificación y mejora de los actuales sumideros naturales
Biodiversidad Adaptación	29	Conservación de la biodiversidad acuática	29.1	Limitar el retroceso de la línea costera mediante intervenciones de diferente naturaleza (restauración de dunas, regeneración de playas, regeneración de marismas y humedales, etc.)
			29.2	Monitorización, predicción y mejora de la suciedad de las playas
			29.3	Protección, regeneración y recuperación de espacios públicos y de biodiversidad fluviales (Guadalmedina, Guadalhorce, arroyos...)
			29.4	Análisis y seguimiento de las comunidades planctónicas
			29.5	Censos de biodiversidad litoral y fluvial
	30	Conservación de la biodiversidad general (I+D)	30.1	Promover la investigación y la realización de estudios locales de vulnerabilidad e impacto para los ecosistemas, las especies (amenazadas, endémicas) y sus interrelaciones (plagas, polinización, etc.)
			30.2	Definir y delimitar áreas naturales vulnerables al cambio climático
			30.3	Mejorar las predicciones climáticas y las de las dinámicas de especies y ecosistemas ante los escenarios de cambio climático
	31	Conservación de la biodiversidad terrestre	31.1	Conservación, restauración y fomento de las masas boscosas en las zona rural para reducir los impactos climáticos (p.ej deslizamientos de laderas) y mejora de la capacidad de los sumideros
			31.2	Establecimiento de normativa para la obligatoriedad de especies autóctonas y adaptadas al clima de Málaga, pero favoreciendo la heterogeneidad de ecosistemas y especies para promover la conservación de la biodiversidad local (banco genético diverso que presente una buena adaptación)
	32	Interconexión de sistemas naturales	32.1	Identificación de las áreas críticas en las interacciones de los corredores ecológicos con los asentamientos e infraestructuras con el fin de reducir el efecto barrera para evitar la fragmentación de hábitats y ecosistemas
			32.2	Determinación de las características de los usos y propiedad del suelo para la resistencia al desplazamiento de las especies objetivo
			32.3	Estudio de del estrés no climático (contaminación, sobreexplotación, fragmentación) en los hábitats con el fin de reducir su impacto
			32.4	Creación de corredores ecológicos, que permitan la interconexión entre poblaciones, comunidades y ecosistemas de interés biológico

Marco Estratégico	Línea Estratégica		Acciones	
	Nº	Nombre	Nº	Nombre
Cohesión Social Mitigación y Adaptación	33	Políticas urbanas de cohesión social	33.3	Análisis de los posibles efectos del cambio climático en la vulnerabilidad social y económica, y los niveles de intensidad en su distribución territorial, con atención especial a la población desempleada, con actividades económicas precarias o en situación de pobreza
			33.2	Costes sociales y económicos derivados de no actuar o hacerlo de manera parcial en relación a las recomendaciones del Plan del Clima y de las propuestas asumidas en los tratados internacionales
	34	Equidad social en las medidas ambientales	34.1	Análisis de la afección en las restricciones circulatorias a los niveles de renta medios y bajos que no tienen capacidad de renovar sus vehículos, y como contribuir a equilibrar ese GAP a través de ayudas e incentivos fiscales
	35	Valoración de costes de los efectos del Cambio Climático	35.1	Estimar los costes vinculados al Cambio Climático y su relación con la actividad económica general



Marco Estratégico	Línea Estratégica		Acciones	
	Nº	Nombre	Nº	Nombre
Gobernanza Mitigación y Adaptación	36	Coordinación Institucional	36.1	Promover el establecimiento de una estructura sólida transversal y vertical de gestión de cambio climático que incluya adaptación
			36.2	Cooperación y colaboración entre administraciones y entidades, desde la escala europea a la local, estableciendo programas de trabajo y acuerdos para el intercambio de conocimientos y experiencias en la implementación de las medidas de adaptación
			36.3	Coordinación con otros organismos públicos que tengan competencias en la planificación, gestión e intervención en zonas expuestas a inundaciones
			36.4	Integración y coordinación entre gestores de distintos sectores con el objeto de plantear y buscar soluciones ante posibles conflictos de intereses
	37	Capacidad Presupuestaria	37.1	Un mínimo del 30% del presupuesto de inversiones municipal debe destinarse directa o indirectamente a acciones vinculadas al cambio Climático
	38	Información y formación	38.1	Información periódica de los compromisos, acciones y logros por parte del Ayuntamiento de Málaga en el ámbito de Cambio Climático
			38.2	Formación a trabajadores municipales en Cambio Climático y la gestión de sus impactos a través de la adaptación
	39	Sensibilización y concienciación	39.1	Mejorar la sensibilización y capacitación de la ciudadanía ante los efectos del Cambio Climático e impulsar campañas de movilización de la población con especial atención a los jóvenes y niños
			39.2	Impulsar una rigurosa participación ciudadana en el estudio, formulación y desarrollo de medidas de mitigación y adaptación
	40	Medidas normativas	40.1	Restringir normativamente la construcción en ámbitos con riesgos de inundación, o cambio de uso en los espacios destinados a equipamientos y zonas verdes
			40.2	Actualización de pólizas de seguros públicos vinculados a riesgos del Cambio Climático



## Apéndice I. Acuerdos Internacionales referentes al Cambio Climático

Acuerdo Climático de París<sup>46</sup>, adoptado en diciembre de 2015 por 195 países, que regula las emisiones de gases de efecto invernadero a partir del año 2020 con el objetivo de mantener el incremento medio de la temperatura del planeta muy por debajo de los 2 °C en el año 2100 respecto a niveles preindustriales. Además, teniendo en cuenta que este aumento de temperatura excedería la capacidad de adaptación de muchos países, especialmente los más vulnerables, los gobiernos firmantes del Acuerdo de París también se comprometen a hacer lo posible para limitar el incremento medio de temperatura en la Tierra a 1,5 °C.

La Unión Europea se comprometió, en el marco del Protocolo de Kioto<sup>47</sup>, a una reducción global del 8% de las emisiones de gases de efecto invernadero en el período 2008-2012 en relación con los niveles del año base (1990 para dióxido de carbono, metano y óxido nitroso y 1995 para tres grupos de gases fluorados). En el Consejo Europeo de 15 y 16 de junio de 1998 se llegó a un acuerdo político sobre el reparto de este objetivo entre los Estados miembros de la Unión Europea, cifrándose el compromiso de España en limitar el crecimiento de sus emisiones a un máximo del 15% respecto al año base.

Posteriormente, la Unión Europea asumió compromisos propios hasta el año 2020, como consecuencia de las conclusiones del Consejo Europeo de 8 y 9 de marzo de 2007 y otros relacionados, que se materializaron en un conjunto de directivas y decisiones que forman el «Paquete energía y clima 2020<sup>48</sup>», integradas en una ruta hacia la economía hipocarbónica competitiva en 2050. El objetivo en el año 2020 para la Unión Europea es la reducción de las emisiones un 20% como mínimo con respecto a las emisiones de 1990. Este objetivo se reparte entre emisiones de los sectores industriales, afectados por el régimen del comercio de derechos de emisión, y emisiones difusas. El esfuerzo de reducción en la UE en emisiones difusas se asigna a los Estados miembros en función de su PIB per cápita.

Esta opción estratégica se refuerza más tarde en la reunión del Consejo Europeo de 23 y 24 de octubre de 2014<sup>49</sup>, donde se adoptaron las conclusiones sobre el nivel de ambición para 2030, cifradas en una reducción de emisiones totales de, al menos, el 40% con respecto a 1990, que se corresponde con una reducción de emisiones difusas del 30% con respecto a 2005 para el conjunto de la Unión, objetivo este último que luego se distribuirá entre los Estados miembros según el PIB relativo, como se establezca en el Reglamento europeo sobre reducciones anuales vinculantes, actualmente en fase de propuesta.

En paralelo se han celebrado en la última década reuniones anuales de la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio

<sup>46</sup> [https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_es](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es)

<sup>47</sup> <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/naciones-unidas/protocolo-kioto.aspx>

<sup>48</sup> [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020\\_es](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_es)

<sup>49</sup> <https://www.consilium.europa.eu/es/meetings/european-council/2014/10/23-24/>



Climático<sup>50</sup> (CMNUCC), con el objetivo de tomar decisiones sobre las medidas a adoptar después de 2012, una vez finalizado el primer horizonte temporal del Protocolo de Kioto. Sin resultados satisfactorios en un principio, en la COP21, celebrada del 30 de noviembre al 11 de diciembre de 2015 en París, se llegó a un acuerdo para una acción universal en cambio climático a partir de 2020, acuerdo calificado de histórico por la propia Organización de Naciones Unidas. También en el marco de Naciones Unidas la Asamblea aprobó en septiembre de 2015 la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con 17 objetivos de alcance mundial y de aplicación universal, entre los que se incluye el objetivo específico sobre adopción de medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (objetivo 13).

En el ámbito europeo, en 2015 la Comisión Europea propuso que la Unión de la Energía y la transición hacia una economía baja en carbono se convirtiesen en objetivos prioritarios. En noviembre de 2016, la Comisión Europea presentó el paquete legislativo «Energía limpia para todos los europeos», con el fin de profundizar en la articulación de la Estrategia de la Unión de la Energía y garantizar el cumplimiento de compromisos globales como los del Acuerdo de París. Dicho paquete incluye, entre otras, importantes reformas de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE; de la Directiva 2009/72/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se deroga la Directiva 2003/54/CE; y de la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE, en los tres casos con el objetivo de avanzar en la transición energética. En cumplimiento de este compromiso, se ha aprobado la Directiva 2018/844/UE, de 30 de mayo de 2018, que modifica las Directivas 2010/31/UE y 2012/27/UE.

---

<sup>50</sup> <https://unfccc.int/>



## **Firmantes de la comunidad científica malagueña**

A continuación se presenta un listado alfabético de miembros de la comunidad científica de Málaga que han apoyado con sus firmas la necesidad de una declaración de emergencia climática en el municipio malagueño, atendiendo a las razones expuestas en el informe sobre su idoneidad, elaborado por la Alianza y coordinado por Jesús Bellido.

Se indica también la institución a la que pertenecen, su facultad, área o departamento y su cargo o título.



### **FIRMANTES DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

<b>Facultad/Área/Departamento</b>	<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Cargo/Título</b>
Departamento Álgebra, Geometría y Topología	Gutiérrez López, Manuel	Profesor titular
Departamento de Álgebra, Geometría y Topología	Martín González, Cándido	Catedrático de Álgebra con docencia en el grado de Ingeniería Química
Departamento de Análisis Matemático, Estadística e I.O. y Matemática Aplicada	Lorente Domínguez, María	Profesora titular
Departamento de Arquitectura de Computadoras	Hormigo Aguilar, Francisco Javier	Profesor titular
Departamento de Arte y Arquitectura	García Marín, Alberto	Profesor asociado de Proyectos Arquitectónicos
Departamento de Arte y Arquitectura	García Moreno, Alberto E.	Profesor Ayudante Doctor de Composición Arquitectónica
Departamento de Biología Animal	Farfán Aguilar, Miguel Ángel	Profesor
Departamento de Biología Animal Grupo de Biogeografía, Diversidad y Conservación	Souviron Priego, Lucrecia	Colaboradora post-doctoral
Departamento de Biología Molecular y Bioquímica	Gonzalo Claros, M	Catedrático, investigador principal del grupo BioIn4Next
Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal. Área de Botánica	Hidalgo Triana, Noelia	Profesor sustituto interino con docencia en los grados de Biología y Ciencias Ambientales
Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal	Posé Albacete, Sara	Profesor sustituto interino
Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal	Quesada Felice, Miguel Ángel	Profesor, Catedrático de Universidad

Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal	Salvo Tierra, Á. Enrique	Profesor Titular de Botánica
Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal	Sánchez de Pedro Crespo, Raquel	Titulado Superior de Apoyo a la Investigación (doctora)
Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal	Sesmero Carrasco, Rafael	Profesor Asociado
Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal	Trigo, María del Mar	Profesora Titular
Departamento de construcciones arquitectónicas. Escuela de arquitectura	Barrios Corpa, Jorge	Profesor asociado
Departamento de Ecología y Geología	López Figueroa, Félix	Catedrático de Ecología
Departamento de Ecología y Geología	López Gordillo, Francisco Javier	Profesor Titular e Investigador
Departamento de Ecología y Geología	Segovia Azcorra, María	Profesora Titular e Investigadora
Departamento de Ecología y Geología	Serrano Lozano, Francisco	Catedrático de Geología (área de Paleontología)
Departamento de Estadística y Econometría	Castro Boñano, Juan Marcos	Profesor de Estadística y Análisis de datos e investigador
Departamento Física Aplicada II	Carretero Rubio, Jesús Eduardo	Catedrático de Universidad (jubilado)
Departamento de Física Aplicada II	Sidrach de Cardona, Mariano	Catedrático de Universidad Investigador
Departamento de Geografía	Mérida Rodríguez, Matías	Profesor Titular de Análisis Geográfico Regional
Departamento de Geografía	Perles Roselló, María Jesús	Profesora Titular Docente e investigadora en riesgos ambientales
Departamento de Geografía. Grupo Investigación Análisis Geográfico	Reyes Corredera, Sergio	Profesor investigador
Departamento de Microbiología	Arijo Andrade, Salvador	Profesor contratado Doctor
Departamento de Microbiología	García Rosado, Esther	Profesora titular
Departamento de Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía	Maireles Torres, Pedro J	Catedrático
Departamento de Teoría e Historia de la Educación	Martín Jaime, Juan Jesús	Profesor Asociado de Métodos de Investigación y Diagnóstico
Departamento de Teoría e Historia de la Comunicación	Tojar Hurtado, Juan Carlos	Catedrático de Universidad. Coordinador del Máster en Educación Ambiental
Escuela Politécnica Superior	Galindo Gómez, José	Profesor titular
Instituto Hábitat, Turismo y Territorio	Márquez, María José	Investigadora
Vicerrectorado Smart-Campus, Escuela de Ingenierías Industriales	Mora Segado, Patricia	Vicerrectora Adjunta de Smart-Campus, Profesora PhD

## *FIRMANTES DEL INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA*

<b>Facultad/Área/Departamento</b>	<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Cargo/Título</b>
Área de Pesca	Fernández Peralta, Lourdes	Investigadora
Área de Pesca	Liébana López, María	Técnico de Actividades Técnicas y Profesionales
Centro Oceanográfico de Málaga	Puerto González, Miguel Ángel	Técnico Superior en Actividades Técnicas y Profesionales
Evaluación de Recursos y Reservas Marinas	Marina Hureña, Pablo	Titulado Superior de Actividades Técnicas y Profesionales

## *FIRMANTES DEL AULA DEL MAR*

<b>Facultad/Área/Departamento</b>	<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Cargo/Título</b>
	Pereña Ortiz, Jaime	Doctor en Biología Vegetal, técnico en proyectos e investigador

*COORDINADOR DEL DOCUMENTO Y MIEMBRO DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA, DEL AULA DEL MAR Y DEL COMITÉ ESPAÑOL DE LA UICN:*

<b>Apellidos y nombre</b>	<b>Facultad/Área/Departamento</b>	<b>Cargo/Título</b>
Bellido López, Juan Jesús	Grupo de Investigación Biogeografía, Diversidad y Conservación	Doctor en Biología Marina e investigador