

EACC 2030

Estrategia Aragonesa de Cambio Climático

HORIZONTE 2030



Promueve y dirige:
Dirección General de Sostenibilidad.
Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad

Dinamiza y colabora:
ECODES

Resumen Ejecutivo

La Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC 2030) es la consecuencia de la firme adhesión del Gobierno de Aragón al Acuerdo por el Clima alcanzado en la Cumbre de París, así como a las prioridades políticas europeas y nacionales que se derivan del mismo y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Consecuentemente, la Estrategia formula los siguientes objetivos:

1. Contribuir a la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
2. Reducir un 26% las emisiones del sector difuso con respecto al año 2005.
3. Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.
4. Integrar las políticas de cambio climático en todos los niveles de gobernanza.
5. Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

La Estrategia pone un especial énfasis en los sectores difusos, que son los que integran actividades con emisiones de Gases de Efecto Invernadero excluidas de la Directiva del Comercio de Emisiones a la que están vinculados los sectores regulados. Todo ello, por el reto que plantean las emisiones difusas, así como por la limitada capacidad de intervención de las Comunidades Autónomas en los sectores regulados.

La Estrategia se asienta sobre cinco pilares que configuran la visión de Aragón en el horizonte 2030:

- Aragón referente y resiliente.
- Aragón en transición justa.
- Aragón plural y dual.
- Aragón que sabe y actúa.
- Aragón saludable.

Para alcanzar los objetivos propuestos para Aragón a 2030 se han seleccionado 9 Metas, que son el resultado de un análisis sectorial fruto a su vez del proceso participativo realizado en diez sesiones de trabajo correspondientes a las diferentes áreas de interés tales como la energía, el transporte, sector primario, educación, industria, la salud, residuos, biodiversidad, turismo y residencial.

Las metas se abordan mediante 30 Rutas de actuación que aportan la concreción necesaria para el logro de resultados mediante un total de 152 Acciones, de mitigación y adaptación, a llevar a cabo por el conjunto de la sociedad aragonesa.

La Estrategia incluye un Plan de Seguimiento y Evaluación con el propósito de garantizar el análisis periódico de la situación, así como el control de los logros y resultados en función de los objetivos planteados, facilitando al mismo tiempo la revisión y mejora de la propia Estrategia.



Índice

01

Transición hacia una economía baja en carbono

Agenda 2030 para el desarrollo sostenible	9	Objetivos de Europa para 2030	11
Acuerdo de París	10	Mitigación y adaptación al cambio climático	12
Hoja de ruta de la Unión Europea 2050	10	España frente a la problemática del cambio climático	12

02

Planteamiento estratégico de Aragón frente al cambio climático para 2030

Antecedentes	16	Caracterización de la realidad aragonesa	25
Atlas Climático Digital de Aragón	18	Previsiones en relación al cambio climático	35
Proyecto GLORIA	18	Vulnerabilidad, riesgos e impactos del cambio climático en Aragón	45
Observatorio Pirenaico de Cambio Climático	18	Por qué una nueva estrategia EACC 2030	49
Proyecto Agroclima	19	Misión de la nueva estrategia EACC 2030	49
Cálculos de Huella de Carbono	19	Visión de Aragón para 2030	50
Otras actuaciones en materia de conocimiento y planificación, comunicación y educación en materia de cambio climático	20	Los 5 pilares de la EACC 2030	50
Evolución de las emisiones de gases efecto invernadero en Aragón	21	Objetivos estratégicos de Aragón Horizonte 2030	53
		Metas para combatir el cambio climático y sus efectos	54

03

Acción por el clima 2030 para Aragón

Proceso participativo	81
Metas de la EACC 2030	83
Seguimiento y evaluación	98

Anexo I. Glosario 104



EACC 2030

**Estrategia Aragonesa
de Cambio Climático**

HORIZONTE 2030



01

Transición hacia una economía baja en carbono

Estrategia Aragonesa
de Cambio Climático

HORIZONTE 2030



Transición hacia una economía baja en carbono

01

El cambio climático es uno de los principales retos a los que se enfrenta la humanidad en el siglo XXI. De acuerdo con el **IPCC**¹, no sólo el calentamiento en el sistema climático es inequívoco, sino que la influencia humana en el sistema climático es clara y el cambio climático plantea riesgos para los sistemas humanos y naturales.

La sociedad se enfrenta a un fenómeno mundial, una amenaza global, que, ya sea por sus causas o por sus efectos, requiere una respuesta organizada multilateral en la que puedan sumarse los esfuerzos de todos los países. Esta respuesta se da en el marco de Naciones Unidas mediante un convenio multilateral: **la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)**.

España, país firmante de la Convención, así como el resto de Estados Miembros de la Unión Europea (UE), también participa en este proceso de negociaciones internacional.

Gracias a las negociaciones climáticas desarrolladas en las últimas décadas en el marco de trabajo de la CMNUCC se han producido grandes hitos, en 2005 **entra en vigor el Protocolo de Kioto** y se celebra en Montreal la primera reunión de las Partes en el Protocolo de Kioto.

En el periodo 2008-2012, conocido como **primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto**, las emisiones de GEI de los países desarrollados deberían verse reducidas al menos un 5% por debajo de los niveles de 1990. En 2012 en Doha se acordó dar continuidad al Protocolo de Kioto en un **segundo periodo de compromiso 2013-2020**, asumiendo los países desarrollados nuevos compromisos de reducción.

Después de Doha, se celebraron la COP19² en Varsovia, COP20 en Lima, pero fue en la COP21 en París donde se consiguió dar un gran salto en la negociaciones climáticas mediante la aprobación del **Acuerdo de París** donde los países firmantes se comprometen a establecer planes climáticos para lograr reducir las emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero) de modo que la temperatura del planeta no aumente más de 2 °C y a hacer todo lo posible para que el aumento quede por debajo del 1,5 °C.

La Unión Europea ha sido siempre líder en sus propuestas y acciones frente al cambio climático en el contexto internacional ya desde la adopción del Protocolo de Kioto. Más recientemente, cabe destacar la aprobación en 2008 del **Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático 2013-2020**, que se articula mediante normativa vinculante para los países y donde se establecen objetivos concretos para 2020 en materia de energías renovables, eficiencia energética y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Estas medidas se orientan a alcanzar el objetivo conjunto de la Unión, es decir, haber reducido las emisiones GEI en 2020, al menos en un 20%, respecto de los niveles de 1990. Los instrumentos principales para hacer frente a ese reto son el **Régimen para el Comercio de Derechos de Emisión de la Unión, RCDE de la UE**, en el que se dispone como objetivo para 2020 que el conjunto de sectores afectados por el comercio de derechos de emisión reduzcan sus emisiones un 21% respecto a los nive-

¹ Intergovernmental Panel on Climate Change es la entidad creada en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para proporcionar a los políticos y otros agentes interesados información objetiva, clara, equilibrada y neutral del estado de conocimientos sobre el cambio climático.

² COP (Conference of the Parties), por sus siglas en inglés de **Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático** que se utiliza seguida de un número para indicar la edición de la misma.

les de 2005, y el establecimiento de **objetivos nacionales** para cada país de limitación de emisiones en los denominados sectores difusos (los no incluidos en el RCDE de la UE).

En octubre de 2018 se ha publicado el **informe especial del IPCC sobre el calentamiento global de 1,5 °C**³. Este informe es una contribución científica fundamental de cara a la Conferencia de las Partes (COP) de Katowice (Polonia) donde los gobiernos examinarán el Acuerdo de París para actuar frente al cambio climático.

Uno de los mensajes fundamentales que con un alto grado de seguridad señala este informe es que ya estamos viviendo las consecuencias de un calentamiento global de 1 °C, con condiciones meteorológicas más extremas, crecientes niveles del mar y un menguante hielo marino en el Ártico entre otros cambios y que son indispensables para llevar a cabo políticas de mitigación para estabilizar la temperatura en 1,5°C.

La aprobación de la Agenda Mundial 2030 con sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), junto con el Acuerdo de París, destacan como dos de los hechos de mayor relevancia en la *transición interna-cional hacia una economía baja en carbono*.

Agenda 2030 para el desarrollo sostenible

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas marca la hoja de ruta para los próximos años para avanzar hacia el desarrollo sostenible. Con su lema **Transformar Nuestro Mundo**, es un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que quiere fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia.

De este modo, la Agenda 2030 gira en torno a 5 ejes: Planeta, Personas, Prosperidad, Paz y Alianzas. Estos ejes se articulan a través de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible** (ODS), objetivos de la comunidad internacional para el periodo 2016-2030 con el fin de erradicar la pobreza, extender el acceso a los derechos humanos y favorecer un desarrollo sostenible e igualitario.

Los nuevos objetivos toman como base los **Objetivos de Desarrollo del Milenio** (ODM), suscritos en el año 2000 por la comunidad internacional con límite temporal en 2015. Los ODS asumen las tareas por finalizar de los ODM. Sin embargo, los **17 ODS** son más ambiciosos. Así, se presentan como objetivos orientados a la acción, concisos, fáciles de comunicar, limitados en número y universalmente aplicables a todos los países, teniendo en cuenta las diferentes realidades y niveles de desarrollo. Abarcan las esferas económica, social y ambiental y van acompañados de 169 metas y de sus correspondientes indicadores de evolución; además, fijan sistemas de revisión de cumplimiento cada cinco años y, por primera vez, vinculan a los países del Norte y a las economías de transición.

Muchos de los ODS y de las metas que dependen de ellos, están relacionados directa o indirectamente con la acción frente al cambio climático, pero cabe destacar la existencia de uno, el ODS 13 “Acción por el clima”, pensado y expresado directamente para destacar la necesidad de actuar frente a esta problemática global. Por tanto, el objetivo 13 de esta agenda global es **Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos** y para ello se establecen 3 Metas:

- 13.1** Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.
- 13.2** Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.

³ El nombre completo del informe es Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza.

- 13.3** Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

Acuerdo de París

Tras cuatro años de negociaciones, el 12 de diciembre de 2015 se adoptó en la XXI Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21) celebrada en la capital francesa el **Acuerdo por el Clima**, comúnmente conocido como el “Acuerdo de París”. Es un Acuerdo global respecto al cambio climático de carácter jurídicamente vinculante, por ello supone un hito histórico en la lucha contra el cambio climático, fundamental para la promoción de un desarrollo bajo en emisiones, resiliente y sostenible. Adoptado por todos los países de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y ratificado por el Estado español el 12 de enero de 2017, el Acuerdo de París abre una nueva fase en la negociación internacional en materia de cambio climático que permitirá desarrollar los elementos para su aplicación completa y efectiva.

Su objetivo principal es evitar que el incremento de la temperatura media global del planeta supere los 2 °C respecto a los niveles preindustriales y busca, además, promover esfuerzos adicionales que hagan posible que el calentamiento global no supere los 1,5 °C. Para ello, reconoce la necesidad de que las emisiones globales toquen techo lo antes posible, asumiendo que esta tarea llevará más tiempo para las economías de transición.

En cuanto a las sendas de reducción de emisiones a medio y largo plazo, establece la necesidad de conseguir la neutralidad de las emisiones, es decir, un equilibrio entre las emisiones y las absorciones de gases de efecto invernadero en la segunda mitad de siglo.

Así mismo, el Acuerdo de París reconoce la importancia de ir incrementando la ambición de los compromisos con objetivos cada vez más exigentes, para ello cada 5 años, todos los países deben comunicar, mantener y aumentar sus objetivos nacionales de reducción de emisiones, englobados en sus planes de desarrollo para la reducción de emisiones. Además, todos los países deben poner en marcha políticas y medidas nacionales para alcanzar dichos objetivos.

Hoja de ruta de la Unión Europea 2050

La Unión Europea ha establecido una política a largo plazo y por ello, en el año 2013 la Comisión Europea publicó la **Hoja de ruta hacia una economía baja en carbono y competitiva en 2050**. La Hoja de ruta establece como motores de cambio fundamentales la investigación y el desarrollo tecnológico de los siguientes ámbitos: las energías renovables, la ordenación del territorio y la planificación urbanística, la transición a un modelo de transporte y movilidad más eficientes, edificios con bajas o nulas emisiones y la consolidación de tecnologías de captura y almacenamiento de carbono.

Si bien no establece objetivos vinculantes, indica que la Unión Europea debe reducir sus emisiones un 80% por debajo de los niveles de 1990 a través de reducciones domésticas, estableciendo hitos intermedios (reducciones del orden del 40% en 2030 y 60% en 2040), para la consecución de dicha *economía baja en carbono*.

Objetivos de Europa para 2030

La Comisión Europea presenta en 2014 el **Marco de Clima y Energía para 2030**, para dar continuidad a las acciones vinculantes del Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático. En esta propuesta se plantean objetivos más ambiciosos de reducción de emisiones y de energías renovables. En concreto, los objetivos fundamentales del Marco de Clima y Energía para 2030 para el conjunto de la Unión Europea son tres:

- Al menos 40% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (en relación con los niveles de 1990).
- Alcanzar al menos un 27% de cuota de energías renovables en la energía consumida.
- Un ahorro de consumo de al menos 27% por mejoras en la eficiencia energética.

Para ello, los sectores incluidos en el RCDE de la UE deberían alcanzar una reducción del 43% en relación con los niveles de 2005, para lo que habrá que reformar y reforzar el régimen, proceso que ha dado comienzo con la aprobación de la Directiva 2018/410, que sienta las bases para el desarrollo del período de comercio 2021-2030. Los sectores no incluidos en el RCDE de la UE, los sectores difusos, deberán alcanzar una reducción del 30% en relación con los niveles de 2005.

Legislación climática europea para las emisiones de gases efecto invernadero

El **RCDE de la UE** es un régimen para reducir las emisiones de CO₂ mediante el comercio y la venta de derechos de emisión en un mercado libre en el que la disponibilidad de derechos (y, por tanto, de emisiones permitidas) tiende a reducirse. El sistema opera en 31 países (los 28 países de la UE más Islandia, Liechtenstein y Noruega) y limita las emisiones de más de 11.000 instalaciones de industria pesada (como centrales eléctricas, fábricas de metal, cementeras) y, desde 2012 incluye las compañías aéreas, aunque sólo para vuelos dentro de Europa.

La Decisión de Reparto de Esfuerzos (ESD)⁴, uno de los instrumentos clave de la UE para frenar el cambio climático, se creó en 2009 y establece objetivos de reducción de emisiones para cada Estado Miembro en los sectores no cubiertos por el RCDE de la UE. La decisión está en vigor para el período 2013-2020. El objetivo colectivo de reducción para el conjunto de la UE es del 10% para 2020 en comparación con 2005.

La UE acaba de finalizar el proceso de elaboración de la legislación que da la continuidad a la ESD con miras al cumplimiento del Acuerdo de París y que establece los objetivos de reducción de emisiones de los Estados miembro para el período 2021-2030, el **Reglamento Europeo de Acción Climática**⁵ (CAR). El objetivo de reducción de emisiones es más estricto: situándose en el 30 % para el año 2030 en comparación con los niveles de 2005. En el reparto entre los estados miembros de este esfuerzo, a España le corresponde un objetivo de reducción del 26% de las emisiones procedentes del sector difuso, sobre los niveles del año 2005.

En junio de 2018 en Estrasburgo, se finalizaron formalmente las negociaciones que dieron lugar a la **Directiva de Energías Renovables II (DERII)** pendiente de su adopción formal y que aplicará de 2021 a

⁴ ESD, por sus siglas en inglés (Effort Sharing Decision)

⁵ REGLAMENTO (UE) 2018/842 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París.

2030. El acuerdo político inicial estableció el objetivo de alcanzar una cuota del 32%, con la posibilidad de que se revise al alza en 2023.

Esto permitirá a Europa mantener su papel de liderazgo en la lucha contra el cambio climático, en la transición de la energía limpia y en el cumplimiento de los objetivos establecidos por el Acuerdo de París.

La norma acordada también crea un entorno propicio para acelerar la inversión pública y privada en innovación y modernización en todos los sectores clave. Más allá de actualizar y fortalecer nuestra legislación energética y climática, la UE tiene como objetivo desarrollar medidas que estimulen la inversión, creen empleos, mejoren las habilidades de las personas, y que empoderen a las industrias que innoven.

Mitigación y adaptación al cambio climático

Las políticas de *mitigación* expuestas hasta aquí, están encaminadas a reducir y limitar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), sin embargo, aunque se consiguieran todos los objetivos e hitos intermedios, el cambio del clima ya se está produciendo y, en mayor o menor grado, va a ser necesaria la *adaptación* a los efectos de este calentamiento global. La gran diferencia es que las políticas de mitigación o reducción de emisiones requieren una respuesta conjunta y coordinada a nivel internacional, tal como se ha ido desglosando, pero la adaptación debe ser definida y puesta en práctica a nivel local, ya que los impactos y las vulnerabilidades son específicos de cada ámbito territorial. La responsabilidad de la acción pública local adquiere, si cabe, mayor relevancia. Adicionalmente, la adaptación al cambio climático requiere de visión y estrategia a medio-largo plazo, además de ser un proceso iterativo y continuado, lo que unido a su dificultad intrínseca hace que se infravalore su importancia frente a otros asuntos apremiantes y consumidores de recursos.

Para que estas dificultades puedan ser superadas, la Unión Europea anima a los países miembros a trabajar a favor de la adaptación. Así pues, **la Estrategia Europea de Adaptación**, adoptada en abril de 2013, constituye el marco europeo en materia de adaptación al cambio climático y postula tres objetivos materializados en ocho acciones, que pretenden promover el establecimiento de estrategias de adaptación, la mejora de la toma de decisiones y el fomento de la adaptación en los sectores más vulnerables. A este instrumento le acompañan una serie de documentos sobre sectores o temas específicos (migración, adaptación en las costas, salud o infraestructuras), y directrices para el desarrollo de estrategias de adaptación, para la integración de la adaptación en los programas e inversiones de la Política de Cohesión y para la integración de la adaptación en los Programas de Desarrollo Rural.

España frente a la problemática del cambio climático

España, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, se presenta como un país con alta vulnerabilidad ante la problemática del cambio climático. Los graves problemas ambientales que se ven reforzados por efecto del cambio climático son principalmente: la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, la pérdida de la biodiversidad biológica y de los ecosistemas naturales y el aumento de la pérdida de suelo en los procesos erosivos. Estos y otros efectos del cambio climático también van a provocar serios impactos en los sectores económicos.

Por ello la implicación en todos los niveles de gobernanza, se hace indispensable en la elaboración, implementación y desarrollo de políticas de acción para la adaptación y mitigación del cambio climático.

La agenda 2030 en España

Los 17 Objetivos de la Agenda se han elaborado en un proceso de participación de más de dos años de consultas públicas, interacción con la sociedad civil y negociaciones entre los países. Para España ha sido fundamental defender las prioridades de:

- Erradicación de la pobreza
- Disminución de las desigualdades
- Sostenibilidad en todas sus dimensiones
- El enfoque basado en Derechos Humanos: la persona como sujeto de derechos
- El enfoque de género

Durante este proceso de definición, España ha liderado las consultas globales de Lucha contra el Hambre, Seguridad Alimentaria y Nutrición, apoyando en 2013 y en 2014, las consultas con el sector privado en América Latina. Además, ha estado trabajando 18 meses en el Grupo Abierto, coordinado por las Naciones Unidas, para la definición de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), junto a otros 70 países, y ha participado en las negociaciones intergubernamentales a lo largo de 2015.

La Agenda 2030 implica un compromiso común y universal, sin embargo, puesto que cada país enfrenta retos específicos en su búsqueda del desarrollo sostenible, los Estados tienen soberanía plena sobre su riqueza, recursos y actividad económica, y cada uno deberá establecer sus propias metas nacionales para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Así, dos años después del establecimiento de la Agenda 2030 España constituye el Grupo Interministerial de Alto Nivel para la Agenda 2030 y, en 2018, el Alto Comisionado para la Agenda 2030 de Naciones Unidas, organismo encargado de coordinar la implementación y actuaciones para el cumplimiento de los 17 ODS en España. Para ello, realizará el seguimiento de las actuaciones de los órganos competentes de la Administración General del Estado; impulsará la elaboración y desarrollo de los planes y estrategias necesarios para implementar los ODS, a través de la futura **Estrategia de Desarrollo Sostenible**; será el encargado de evaluar, verificar y difundir el grado de avance en el cumplimiento de los objetivos; colaborará con el Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación en la interlocución internacional de España en materia de implantación global de la Agenda 2030 e impulsará la elaboración de los sistemas de información y estadística necesarios para acreditar los avances en la consecución de los objetivos de la Agenda 2030.

El 18 de julio de 2018, España presentó ante la ONU el Informe Nacional Voluntario denominado “Plan de Acción para la Agenda 2030” donde se explica como el Plan impulsará nuevas políticas, medidas, gobernanza y métodos de trabajo para lograr entre uno de sus principales objetivos la adopción de una Estrategia de Desarrollo Sostenible 2020-2030. También se detallan las aportaciones de la Comunidades Autónomas, recogiendo el compromiso del Gobierno de Aragón con la Agenda 2030 y los ODS en su propia **Estrategia Aragonesa de Desarrollo Sostenible** además de en otras estrategias y planes y también en las alianzas con diversos actores implicados.

Mitigación y adaptación en el territorio español

Entre las actuaciones llevadas a cabo por el Gobierno español en materia de mitigación y adaptación se encuentra la aprobación en 2007 de la **Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2007-2012-2020** (EECCCEL), que forma parte de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS). La EECCCEL aborda diferentes medidas que contribuyen al desarrollo sostenible en el ámbito

de cambio climático y energía limpia. En ella se presentan una serie de políticas y medidas para mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos del mismo, y hacer posible el cumplimiento de los compromisos asumidos por España, facilitando iniciativas públicas y privadas encaminadas a incrementar los esfuerzos de lucha contra el cambio climático en todas sus vertientes y desde todos los sectores, centrándose en la consecución de los objetivos que permitan el cumplimiento del Protocolo de Kioto.

Por otro lado, la respuesta desde el ámbito nacional a la particular vulnerabilidad del territorio español frente a la problemática del cambio climático es el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático** (PNACC), que establece el marco de referencia y de coordinación nacional para las iniciativas y actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

Además, el Estado español, como miembro de la Unión Europea, tiene establecidos objetivos específicos en materia de mitigación en los *sectores difusos* en su **Hoja de Ruta de los Sectores Difusos a 2020**. Su consecución supone el despliegue de políticas y medidas de mitigación, además de la necesaria reducción de la vulnerabilidad de los sectores mediante la adaptación.

A finales de 2018 España, junto al resto de los Estados Miembros de la UE, tendrá que presentar ante la Comisión Europea el primer borrador del **Plan Nacional de Energía y Clima**, donde se recopilarán los objetivos y todas las medidas en materia de clima y energía para poder integrar y evaluar de forma coordinada las aportaciones de cada Estado Miembro a los Acuerdos de París. Los planes nacionales deben cubrir un periodo que va de 2021 a 2030, incluyendo una visión hasta 2050.

Al mismo tiempo, se está elaborando a nivel nacional **La Ley de Cambio Climático y Transición Energética** la cual supondrá un instrumento clave para garantizar la consecución de los compromisos de España ante la UE.

Ambos documentos serán la referencia y el marco general de trabajo a nivel nacional en cuanto a cambio climático, marcando las pautas y desgranando los medios para alcanzar los objetivos establecidos para el Horizonte 2030.



02

Planteamiento estratégico de Aragón frente al cambio climático para 2030

Estrategia Aragonesa
de Cambio Climático

HORIZONTE 2030

Planteamiento estratégico de Aragón frente al cambio climático para 2030

02

La evolución de la respuesta internacional al cambio climático plasmada en el **Acuerdo por el Clima** alcanzado en la cumbre de París supone un nuevo reto para toda la sociedad, y Aragón debe situarse frente a los compromisos adquiridos por la Unión Europea y por el Estado español.

El 8 de junio de junio de 2016, se celebró una jornada denominada **“Después de París, Aragón. El reto de reducir las emisiones difusas”**, con este acto público, el Gobierno de Aragón transmitió su reconocimiento y apoyo al *Acuerdo de París*, que sirvió para impulsar una nueva estrategia aragonesa frente al cambio climático, como motor para los nuevos retos que la sociedad aragonesa debe asumir, para contribuir de manera decidida a frenar el cambio climático.

Antecedentes

Mediante el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 23 de septiembre de 2009 el Gobierno de Aragón aprobó la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL), documento en el que se fijaban los objetivos en materia de lucha contra el cambio climático y energías renovables y se marcaban las líneas de actuación por sectores, tanto en el ámbito individual como en el ámbito local y autonómico, con propuestas para todos los estamentos, las administraciones y los ciudadanos. En 2018 se plantea la elaboración de una nueva estrategia que responda a las necesidades y objetivos cada vez más exigentes.

La EACCEL se concibió como un proceso dinámico, mediante el cual las entidades que lo desearan (administraciones, empresas, organizaciones) pudieran suscribirla y adherirse a ella a través de un registro oficial. Este registro se creó y organizó a través del Decreto 200/2009, del Gobierno de Aragón, configurándose como un registro público de carácter administrativo que busca hacer público el compromiso adquirido por las entidades que lo deseen en la lucha contra el cambio climático, actuando más allá de las exigencias de la legislación que les aplica.

Toda entidad interesada ha podido adherirse a la EACCEL en tres modalidades que suponen un nivel creciente de compromiso:

- Nivel 1: la adhesión por suscripción. Implica la muestra de reconocimiento y acuerdo con los objetivos de la EACCEL. Las entidades declaran que están de acuerdo con el documento de la EACCEL (objetivos, líneas de acción, etc.) y se comprometen a trabajar en esa línea.
- Nivel 2: la adhesión a través de Plan de Acción, requiere, además de la suscripción, la elaboración de un Plan de Acción, con medidas y actuaciones concretas de mi-

tigación que supongan unas reducciones efectivas de GEI. Un Plan de Acción se concibe como la descripción detallada de la política seguida por la entidad en materia de cambio climático y comprende las actuaciones y medidas de adaptación y mitigación concretas para conseguir reducciones voluntarias y cuantificables de emisiones de GEI.

- **Nivel 3: adhesión como Compromiso Voluntario.** En ese tipo de adhesión, además del Plan de Acción, se requiere, un sistema de verificación y acreditación de las reducciones cuantificadas de emisiones. Es una modalidad vinculada al Sistema de Compromisos Voluntarios de Reducción de Emisiones de GEI del entonces Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y el Observatorio de Sostenibilidad de España.

Esta colaboración en la lucha contra el cambio climático y el compromiso voluntariamente adquirido podía visualizarse a través de una imagen corporativa, cuyo uso se facilitaba por el Gobierno de Aragón a las entidades registradas. El compromiso y el reconocimiento tienen una imagen reconocible.

En marzo de 2018 figuraban **335 entidades** adheridas a la Estrategia en diferentes niveles de compromiso:

- **Nivel de compromiso 1.** Adhesión por suscripción, **291 entidades** han analizado la Estrategia, reconocido su contenido y se muestran de acuerdo con los objetivos planteados.
- **Nivel de compromiso 2.** Adhesión a través de un Plan de Acción, **43 entidades** han analizado la Estrategia, reconocido su contenido, se muestran de acuerdo con los objetivos que plantea y se comprometen a la presentación de un Plan de Acción.
- **Nivel de compromiso 3.** Adhesión como Compromiso Voluntario, **1 entidad** ha analizado la Estrategia, reconocido su contenido, se muestra de acuerdo con los objetivos que plantea y se compromete a la presentación de un Plan de Acción **sujeto a verificación.**

La nueva Estrategia Aragonesa de Cambio Climático EACC 2030 quiere no solo mantener e impulsar este sistema de adhesiones por parte de distintas entidades como manera de expresar su compromiso con la estrategia, sino también reconocer este esfuerzo impulsando actividades y formación específica con las entidades adheridas, haciendo especial hincapié en el cálculo de huella de carbono y su inscripción en el Registro Nacional de Huella de Carbono.

Debido al carácter transversal del cambio climático, que afecta a todas las políticas del Gobierno, en el año 2007 se constituyó mediante la aprobación de un Decreto, la **Comisión Interdepartamental de Cambio Climático** del Gobierno de Aragón, órgano colegiado consultivo y de coordinación en materia de cambio climático. Recientemente ha sido aprobado el Decreto 86/2018, de 8 de mayo, del Gobierno de Aragón, con el objeto de reforzar la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático, renovando y actualizando sus objetivos, funciones y composición, de modo que todos los Departamentos que integran la Administración y el Gobierno de la Comunidad Autónoma se encuentren representados al máximo nivel, y que las decisiones adoptadas tengan una mayor repercusión en las políticas de gobierno. De esta manera, el Gobierno de Aragón garantiza y visibiliza que todos los Departamentos ponen en marcha sus propias actuaciones frente al cambio climático, actuaciones que deben conformar de manera coordinada los planes o programas del Gobierno para la mitigación y adaptación al cambio climático. Esta Comisión resulta un instrumento básico y fundamental para impulsar y promover la estrategia desde el Gobierno de Aragón a la sociedad aragonesa.

Desde el año 2009 han sido múltiples las **acciones de adaptación y mitigación** impulsadas por el Gobierno de Aragón en materia de cambio climático. Entre algunas de ellas se encuentran las siguientes:

Atlas Climático Digital de Aragón

El Atlas Climático de Aragón es un proyecto del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón que ofrece información climática fiable, actualizada y fácilmente accesible de la Comunidad Aragonesa. Se consideran elementos del clima como: radiación, insolación, nubosidad, precipitación, nieve, granizo, sequías, temperaturas, heladas, evapotranspiración, balance hídrico, aridez, viento; así como capítulos dedicados a la división climática de Aragón, el clima urbano, la paleoclimatología y la evolución del clima en Aragón.

Proyecto GLORIA

El proyecto GLORIA (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments o, en castellano, la Iniciativa para la Investigación y el Seguimiento Global de los Ambientes Alpinos), es un proyecto internacional de observación a largo plazo, liderado por la universidad de Viena (Austria), para evaluar los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad de los ecosistemas de montaña presentes en Tierra. Para ello se ha diseñado un muestreo aplicable en cualquier área de montaña y con el que se pueden comparar las diferentes regiones montañosas del mundo.

Esta red cuenta con seis zonas piloto activas en España, tres de ellas localizadas en Aragón: dos en el pirineo aragonés (ES-CPY Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido y ES-SPY Pirineo silíceo Valle de Tena) y otra en el Sistema Ibérico (Moncayo (ES-MON)). La elaboración de los muestreos y el mantenimiento de los datos están promovidos por la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón.

Observatorio Pirenaico de Cambio Climático

Siendo identificadas las zonas montañosas como espacios particularmente sensibles al cambio climático⁶; la Comunidad de Trabajo de los Pirineos (CTP), consciente de los desafíos y del papel determinante que desempeña éste para el macizo pirenaico, puso en marcha el **Observatorio Pirenaico de Cambio Climático** en 2010. El Observatorio fue creado con la finalidad de seguir y comprender las evoluciones del fenómeno del cambio climático y poder así limitar sus impactos y adaptarse a sus efectos, mediante la definición de estrategias de adaptación destinadas a los sectores socioeconómicos y a los espacios naturales más vulnerables. Por otro lado, es una herramienta transcendental para obtener información valiosa sobre la situación ambiental de los Pirineos, a través del estudio de las consecuencias climáticas en el bosque, la biodiversidad, el agua y los riesgos naturales, y para extraer unas primeras conclusiones a modo de recomendaciones operativas para otros sectores.

⁶ IPCC, Informe de 2007.

Proyecto Agroclima

El hecho de que Aragón produzca materias primas alimentarias y alimentos para una población equivalente de unos 12 millones de habitantes se traduce en que las emisiones de GEI que provienen de la agricultura y la ganadería son aproximadamente el 20% del total de emisiones de la comunidad autónoma, un porcentaje que duplica las emisiones de este sector en relación con las emisiones a nivel estatal. Al mismo tiempo, y considerando la importancia del sector agroalimentario en la economía aragonesa, se ha venido haciendo necesario promover acciones de adaptación para proteger el sector de los efectos negativos del cambio climático, reduciendo los riesgos de pérdida de actividad laboral y empleos. El fenómeno del cambio climático, tiende a percibirse lejano en cualquier sector de la sociedad y, en todo caso, como una amenaza de futuro. En el sector agrario se percibe, además, como una nueva y añadida exigencia ambiental que viene a incrementar la dificultad de su actividad productiva, por lo que la anticipación en la gestión del riesgo de padecer los efectos negativos del cambio climático es una temática compleja.

Para cambiar esta dinámica se inició en el año 2015 el proceso que ha venido a denominarse Agroclima Aragón, en el que han participado los agentes más destacados y con mayor capacidad de liderazgo e influencia en el sector: organizaciones agrarias, empresas agroalimentarias líderes, federación de cooperativas, centros de investigación, administración agraria y ambiental, asociaciones de productores, compañías aseguradoras, colegios profesionales, asociaciones de agricultura ecológica, asociaciones de regantes, etc. A lo largo de estos años se han celebrado talleres y jornadas que han dado lugar a un Programa de Información y Sensibilización del sector agroalimentario aragonés al cambio climático y a la elaboración de un Catálogo aragonés de buenas prácticas agrarias para un desarrollo bajo en carbono y un sector agrario más resiliente al cambio climático, manteniéndose activa su participación para futuros proyectos.

Cálculos de Huella de Carbono

El Cálculo de la Huella de Carbono (HC) es un indicador que permite cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que se producen como consecuencia de una actividad determinada, bien sea la actividad necesaria para la fabricación de un producto, para la prestación de un servicio, o para el funcionamiento de una organización.

El Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad consciente de la importancia del cálculo de la HC como herramienta, ha iniciado una serie de acciones para favorecer su implementación. En 2015 se calculó e inscribió en el Registro Nacional de Huella de Carbono del Ministerio la huella de carbono de la sede de sus servicios centrales, edificio de San Pedro Nolasco, para los años 2011, 2012, 2013 y 2014. Así mismo, durante el año 2017 se ha extendido el cálculo de la HC a las actividades desarrolladas en las instalaciones de la estructura periférica del Departamento en el año 2016.

Entre los años 2016 y 2017 se ha realizado un acompañamiento a 32 entidades EACCEL para su cálculo e inscripción en el Registro Nacional.

En el año 2018, la Red de Oficinas Comarcales Agroambientales (OCAS) se ha inscrito en el Registro Nacional de Huella de Carbono y, se han calculado la HC de 10 edificios del Gobierno Aragón situados tanto en Zaragoza, Huesca y Teruel, así como su posterior inscripción.

Actualmente se sigue trabajando en este tema, involucrando a los distintos departamentos en ello a través de la Comisión Interdepartamental de Coordinación de Cambio Climático.

Otras actuaciones en materia de conocimiento y planificación, comunicación y educación en materia de cambio climático

Dentro de su papel en la lucha frente al cambio climático el Gobierno de Aragón ha impulsado numerosas acciones tanto de conocimiento y planificación, como de comunicación y educación en materia de cambio climático.

A continuación, se indican algunas de las acciones realizadas en este sentido:

Acciones de conocimiento y planificación

- Estudio de los efectos del cambio climático en los dominios esquiabiles.
- Informe sobre el estado del arte en sistemas de gestión de estiércoles, tecnologías y reducción de emisiones.
- Escenarios de cambio climático en Aragón.
- Información climática (SICLIMA).
- Indicadores climatológicos para Aragón, series 1950-2012.
- Estudio de la funcionalidad de la vegetación leñosa de Aragón como sumidero de CO₂.
- Elementos de la biodiversidad aragonesa más vulnerables ante los efectos del cambio climático.

Acciones de educación y comunicación frente al cambio climático

- Aula de Medio Ambiente Urbano, la Calle Indiscreta.
- Hogares Aragoneses frente al cambio climático.
- Campaña Menos humos en PLAZA.
- Proyecto Aves y Clima.
- Semana Europea de la Movilidad.
- Campañas de otras entidades: Se viene participando en la campaña de WWF “La hora del Planeta” y también se ha participado en la campaña de ECODES “Un millón de compromisos por el Clima”. Además, el Gobierno de Aragón es miembro de la Comunidad Por el Clima, una plataforma estatal de entidades en pro del cumplimiento del Acuerdo de París.

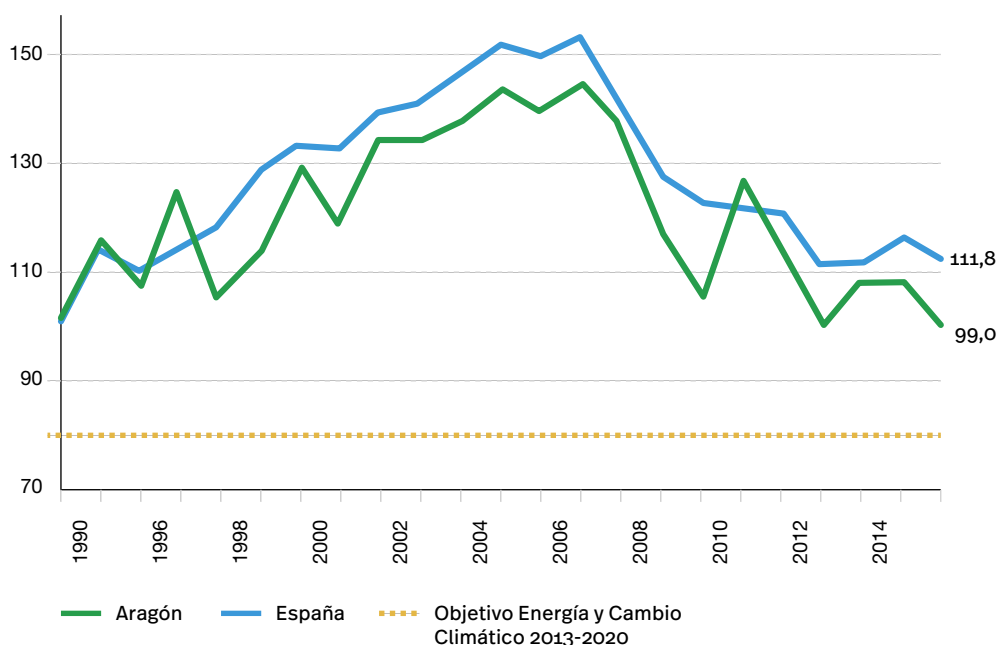
Evolución de las emisiones de gases efecto invernadero en Aragón

La propuesta de la Unión Europea para el año 2030 (Marco del Clima y Energía para 2030) establece un objetivo conjunto de **reducción de emisiones GEI del 40%** respecto al *año base* (1990).

En España, la elaboración del Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera, que cubre todas las emisiones significativas de gases contaminantes a la atmósfera, no solo los Gases de Efecto Invernadero, está regulada en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, a través del Sistema Español de Inventario. Los gases de efecto invernadero inventariados son el dióxido de carbono, óxido nitroso, metano, y los gases fluorados: hexafluoruro de azufre, hidrofluorocarbonos (HFC) y perfluorocarbonos (PFC). Además de territorialmente (se desagregan hasta nivel de provincia), los datos se clasifican en función del sector de actividad económica que los genera, distinguiéndose seis categorías principales: **procesado de la energía, procesos industriales, agricultura, tratamiento y eliminación de residuos, cambios de uso del suelo y otras**.

El Inventario Nacional contabiliza las emisiones allí donde se producen, por lo que hablamos de **emisiones directas**, aquellas emitidas por los distintos focos de emisión existentes en un territorio. Otra forma de contabilizar las emisiones es teniendo en cuenta todos los procesos que las generan, independientemente de su localización. Su contabilidad es mucho más compleja, basada en el *Análisis de Ciclo de Vida (ACV)*, huella de carbono, etc., y se asocian tanto a procesos como productos. Debido a la complejidad y a las diferencias entre las distintas metodologías de cálculo de ACV, las emisiones siempre se refieren a las contabilizadas por el Inventario Nacional de Emisiones desagregado para Aragón.

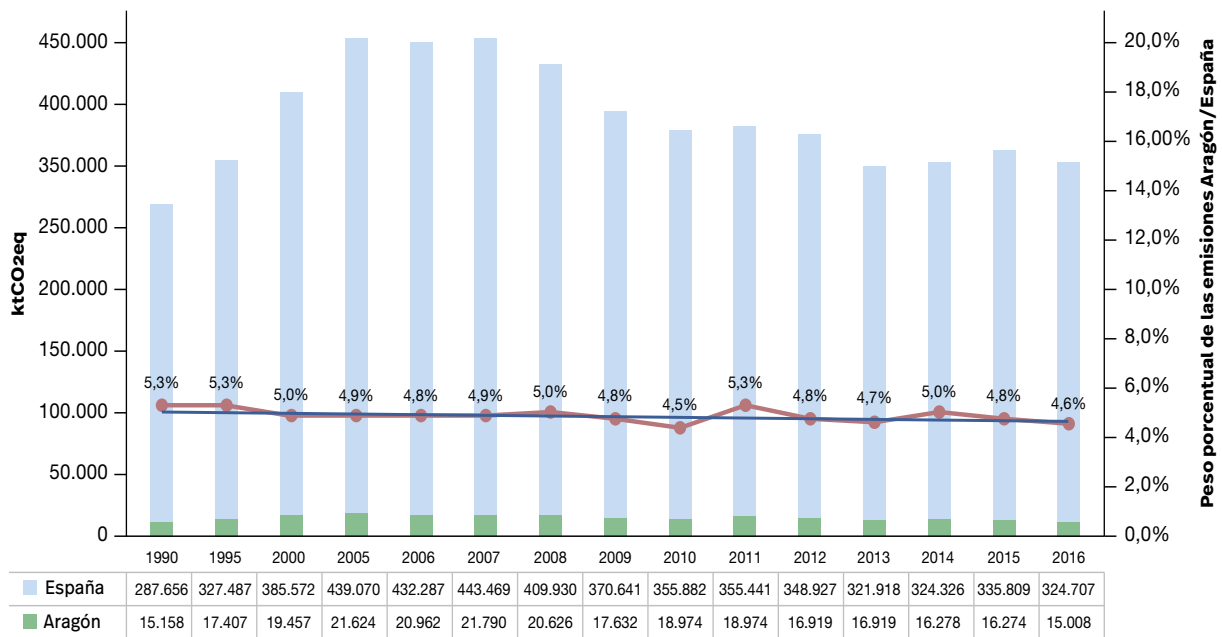
Tomando como referencia el año 1990, los últimos datos del Inventario de Emisiones GEI desagregado para Aragón 2018 indican que **las emisiones totales han disminuido un 1%**.



Gráfica 1. Evolución del índice de las emisiones de GEI de Aragón y España. Periodo 1990-2016. Los años 1990-1995 son iguales a 100. Fuente: Inventario de emisiones de GEI desagregado para Aragón (2018).

Las emisiones en Aragón en el año 2016 han supuesto el **4,6 %** de las emisiones totales de España con 15.009 ktCO₂eq, resultando el valor más bajo de la serie 1990-2016. Ello, supone un descenso del 7,8% respecto al año anterior y de un 1% respecto al año de referencia (1990). A nivel estatal, en 2016 se emitieron 324.707 ktCO₂eq, un 3,8 % menos que en el año 2015; no obstante con respecto a 1990 son un 11,8 % más elevadas.

Significativamente, el peso porcentual de las emisiones de Aragón respecto al total de las emisiones de España se mantiene con una tendencia constante y una ligera reducción en los últimos años, cuya media es el 4,6% (Gráfica 2). Ello indica que las curvas de evolución tienen un perfil análogo, como se puede observar en la gráfica 1. Sin embargo, se puede señalar como positiva la tendencia de reducción de dicho porcentaje desde el año 2014, señalando que los esfuerzos que se están llevando a cabo en Aragón están disminuyendo las emisiones a un ritmo mayor que el conjunto nacional.



Gráfica 2. Emisiones de GEI en Aragón y España (en KtCO₂eq) y peso porcentual de emisiones de Aragón respecto España. Elaboración propia con datos del Inventario Nacional de Emisiones, 2018.

Es necesario resaltar que a pesar de que Aragón supuso el 4,6% de las emisiones del total de España en 2016, en su territorio solo habita el 2,8% de la población española. Por lo que el indicador de emisiones/habitantes resulta un 64,4% más elevado que el del conjunto nacional. Este mayor porcentaje de emisiones por habitante se debe a las características del modelo económico aragonés, donde el sector agroganadero y en ocasiones, el de procesado de la energía tienen un mayor peso que en el conjunto nacional. Ello, unido con la creciente despoblación de la región hace que Aragón sea un territorio especialmente vulnerable a las problemáticas derivadas del cambio climático. Por lo que las acciones de mitigación y adaptación resultan esenciales para reducir los efectos negativos causados por dicha problemática.

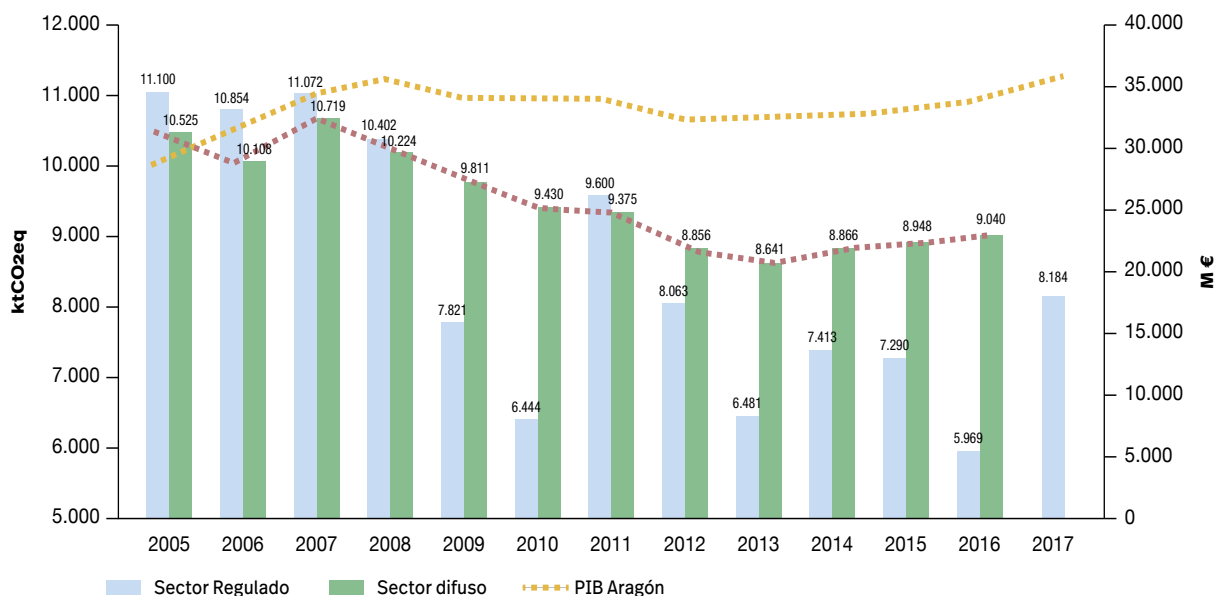
Mitigación y emisiones de GEI por sectores

Las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero se pueden diferenciar entre aquellas afectadas por la Directiva de Comercio de Emisiones y aquellas que no lo están y que suelen denominarse difusas o no reguladas. Las primeras, a efectos de mitigación del cambio climático, están reguladas por

políticas y planes nacionales, dentro de un esquema donde los mecanismos de mercado actúan en la consecución de los objetivos a nivel europeo de un modo económicamente eficiente.

La Comunidad Autónoma de Aragón, por tanto, tiene un nivel de intervención limitado en las emisiones de estos sectores regulados, si bien las correspondientes a los sectores difusos entran, en gran medida, dentro del marco competencial de las distintas administraciones públicas y fundamentalmente de las autonómicas y locales.

En la gráfica 3 se refleja la evolución de los sectores difusos y regulados en relación con el crecimiento económico (PIB de Aragón). Todas las emisiones del sector de la energía y casi todas las del sector industrial pertenecen a los llamados sectores regulados, es decir, sus emisiones se encuentran sometidas al régimen europeo de comercio de emisiones. En el último año inventariado, 2016, las emisiones del sector regulado suponen el 40% del total de las emisiones. El 60 % restante decimos que pertenece a los sectores difusos (el transporte, la calefacción urbana, la agricultura,).



Gráfica 3. Evolución de las emisiones de GEI de Aragón frente al PIB de la región en el periodo 2005-2017.

Elaboración propia a partir de datos del Inventario de emisiones de GEI desagregado para Aragón (2018) e IAEST. Unidades: ktCO₂eq y millones de euros.

Se puede observar que desde el 2007 al 2013 las emisiones de los *sectores difusos* tienen una ligera tendencia a la reducción; sin embargo, en los últimos tres años de la serie sucede un ligero repunte coincidente con un mayor nivel de actividad económica. En cuanto a las emisiones de los *sectores regulados* se advierte que, pese al pico en el año 2011, la tendencia general es de reducción, con otro pico en el 2017.

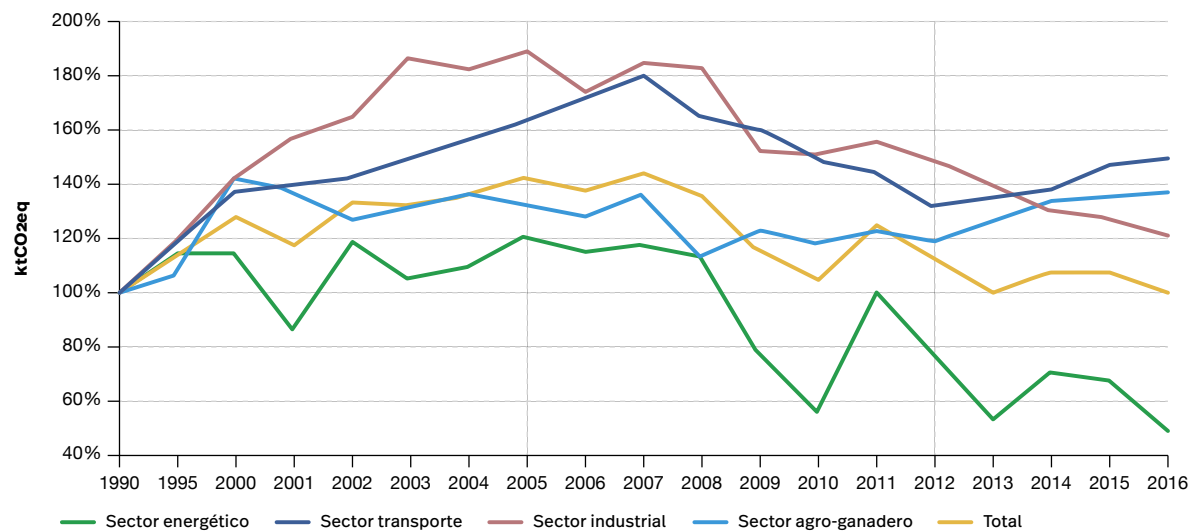
Sectorialmente, el sector del procesado de la energía, que incluye la generación eléctrica, los procesos de combustión industrial, el transporte y la calefacción urbana, es responsable de más del 75% de las emisiones, seguido del sector agro-ganadero con una contribución que oscila entre el 15% y el 20% a lo largo de la serie, y que ha adquirido una tendencia creciente en los últimos años.

En concreto, en cuanto a la tipología de gas emitido por sector, el procesado de la energía es el mayor emisor, en porcentaje, de emisiones de CO₂, se debe a las actividades de la quema de combustibles fósiles. El metano y el óxido nitroso se generan, principalmente, en la actividad agro-ganadera. Mientras que los gases fluorados (HFC) se utilizan principalmente como refrigerantes y en aislamiento.

En la gráfica 4 se muestra la evolución sectorial de las emisiones respecto al año base 1990. Esta gráfica permite observar la variación porcentual entre cualquier año de referencia y de esta forma ver el comportamiento, tanto de las emisiones totales, como sectoriales respecto a los objetivos establecidos. En particular, se observa que tomando como referencia el año 1990 en 2016 todos los sectores aumentaron sus emisiones salvo **el sector energético, que presenta una disminución del 51%**, por lo que, en conjunto, las emisiones totales han disminuido un 1% respecto al año 1990.

Tomando como referencia el año 2005 -ha sido el año de referencia tomado para fijar los objetivos de la Unión Europea para el periodo 2020-2030-, se constata como todos los sectores experimentan una disminución importante excepto el sector agro-ganadero, que aumenta en un 5%, de manera que las emisiones totales referidas al año 2005 han disminuido un 44% en la Comunidad Autónoma de Aragón. No obstante, debe tenerse en cuenta que el objetivo de reducción se ha fijado para el conjunto de la Unión Europea.

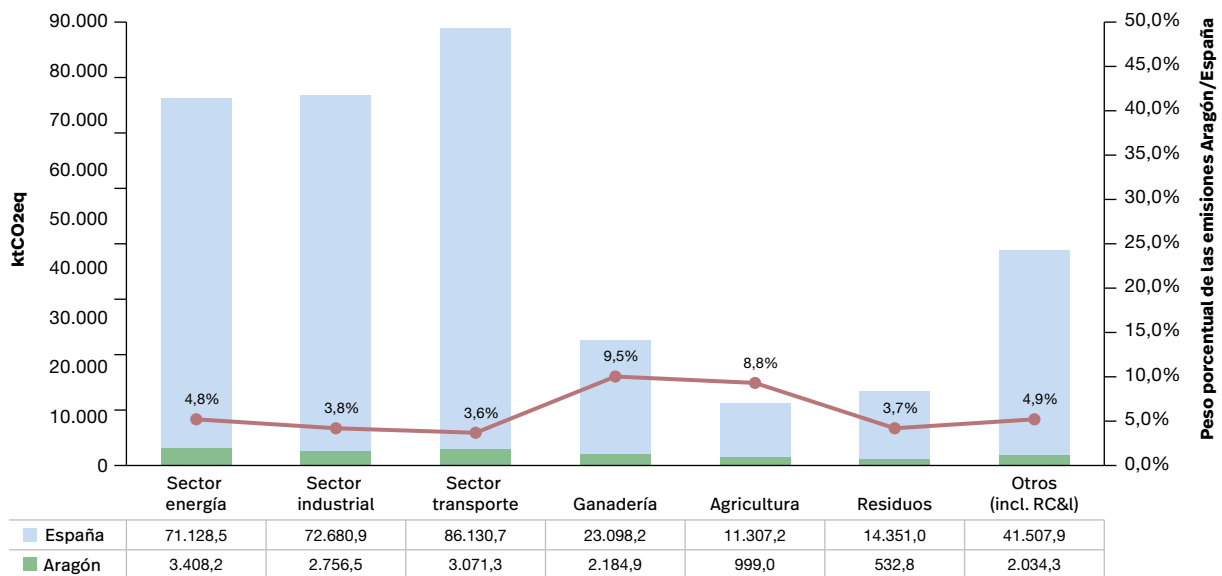
EVOLUCIÓN SENSORIAL DEL ÍNDICE DE LAS EMISIONES GEI DE ARAGÓN



Gráfica 4. Evolución sectorial del Índice de las emisiones GEI de Aragón, en referencia al año 90.

Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Gobierno de Aragón

Realizando una comparación de las emisiones por sectores de actividad en Aragón con el total de España para el último año inventariado 2016 (gráfica 5), así como del peso porcentual de las emisiones de cada sector, se pueden observar claramente las particularidades que caracterizan el comportamiento de las emisiones en Aragón respecto a España. Por un lado, la importancia del sector de generación de energía en Aragón respecto a los otros sectores, es el sector con más emisiones, y la mayor importancia del sector agro-ganadero respecto a la media nacional. Por otro lado, la menor contribución del sector industrial y del transporte respecto a la media nacional. Estos resultados en las emisiones se relacionan directamente con la estructura del sistema socioeconómico aragonés, ya que el sector energía y agro-ganadero tienen una especial relevancia y un marcado carácter de exportación. Esta mayor actividad sectorial tiene como consecuencia mayores emisiones, que como se ha comentado anteriormente aumentan el ratio de emisiones por habitante.



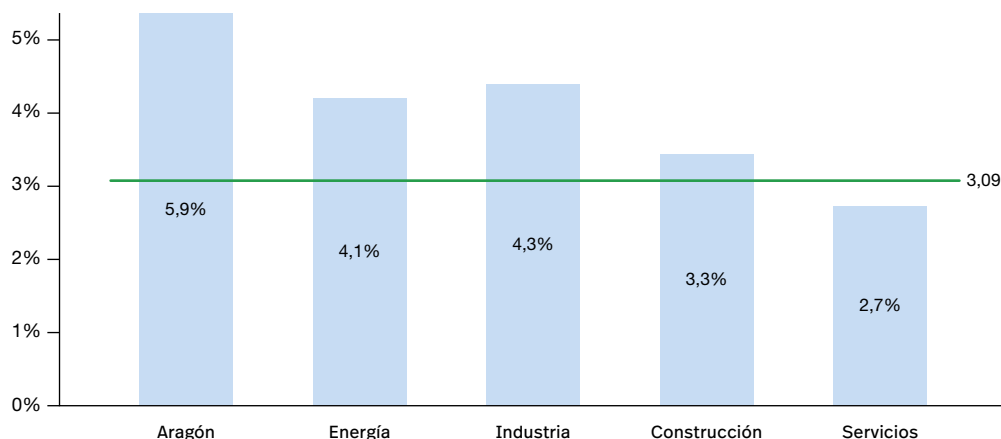
Gráfica 5. Distribución por sectores de actividad de las emisiones de GEI en Aragón y España, y el peso porcentual de las emisiones de Aragón respecto al total de España, año 2016. Elaboración propia a partir de datos del Inventario de GEI para Aragón, año 2018.

Caracterización de la realidad aragonesa

A continuación, se realiza un análisis de las características principales de la realidad aragonesa, con una aproximación desde diferentes **perspectivas**, que nos permita acercarnos a la realidad socioeconómica, demográfica, climática, y biogeográfica de la región. Este análisis previo es necesario para poder evaluar si la EACC 2030 se ajusta a la realidad de la región.

Caracterización socioeconómica

En el año 2017 el **PIB** de Aragón creció un 3,6% respecto a 2016. Se trata de una tasa 9 décimas mayor que la de 2016, que fue del 2,7%. La cifra del PIB fue de 36.054 millones de euros, con lo que Aragón es la economía número 10 en el ranking de PIB de las comunidades autónomas, representando el 3,09 % del PIB de España.

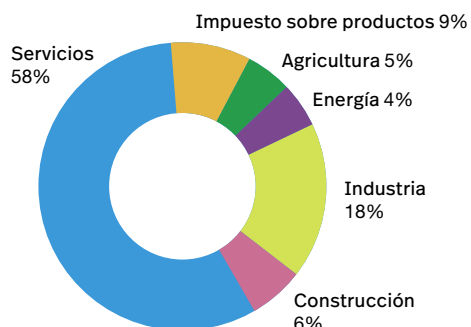


Gráfica 6. Participación sectorial de Aragón en España. Año 2017

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística según Contabilidad Regional de España (base 2010) INE.

Los datos del PIB según la rama de actividad ponen de manifiesto que la estructura productiva de la economía aragonesa replica las pautas de una economía desarrollada. El sector servicios es el más importante de la economía regional con un 58% del PIB. El sector industrial aragonés ha representado un 18% del PIB, seguido por la construcción con un 6%, agricultura, 5%, y por último el sector energético que representa un 4%.

ARAGÓN



ESPAÑA

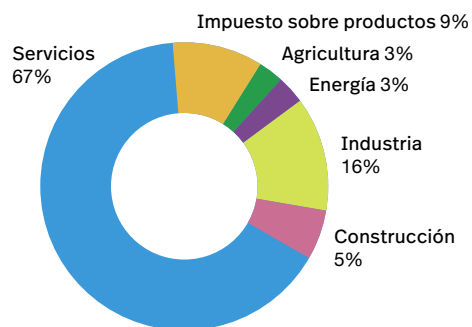


Figura 1. Componentes del PIB en Aragón y en España. Año 2017.

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística según Contabilidad Regional de España (base 2010) INE.

El **PIB per cápita** en Aragón para el año 2017 se ha situado en 27.403 euros, frente a los 25.100 euros de PIB per cápita en España. Esta cifra sitúa a la comunidad aragonesa entre las que tienen mejor nivel de vida en España, ya que ocupa la 5ª posición en el ranking de PIB per cápita de las Comunidades Autónomas.

La **deuda pública** en 2017 fue de 7.959 millones de euros, cifra que representa un 22% del PIB y su **deuda per cápita** de 6.059 euros por habitante. Con estas cifras, Aragón, se encuentra a nivel nacional en la 5ª posición de deuda pública y la 13ª posición en cuanto a deuda por habitante.

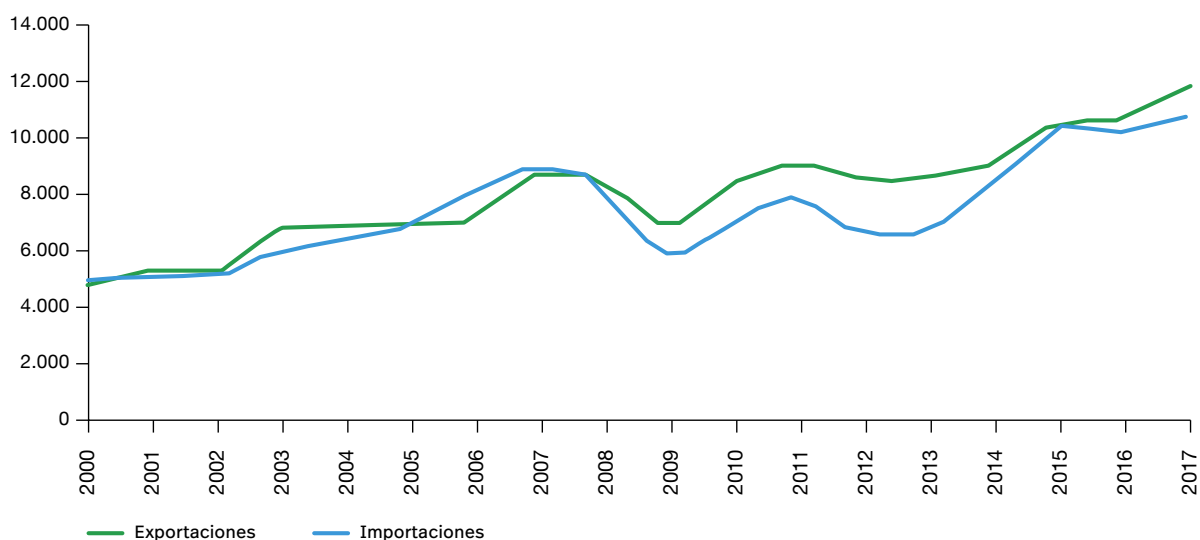
Si acudimos a la Encuesta de Población Activa (EPA), el **desempleo** en Aragón supone un porcentaje de paro del 11,4% de la población activa, una tasa inferior a la nacional, que se sitúa en el 16,6 %.

Respecto al **comercio exterior**, las **exportaciones** aragonesas registraron un incremento interanual del 10,6% en el año 2017, mientras que en España el incremento fue del 8,9%, de acuerdo con los datos del Departamento de Aduanas e I.I.EE. Agencia Tributaria. Esta cifra en las exportaciones supone un

nuevo récord histórico anual en la Comunidad Autónoma alcanzando un valor de 12.019,8 millones de euros.

En el caso de las **importaciones** aragonesas en el año 2017 crecieron un 4,6%, hasta alcanzar un valor de 10.874,8 millones de euros, lo que supone también un récord histórico anual en las compras exteriores de la Comunidad Autónoma, mientras que en España registraron un incremento del 10,5%, logrando un valor de 301.870 millones de euros.

Como resultado de la evolución de los flujos comerciales durante el ejercicio, Aragón registró un superávit comercial de 1.145,1 millones de euros en el año 2017, un 142,6% más que el año 2016.



Gráfica 7. Evolución del comercio de mercancías con el extranjero. Aragón.

Fuente: IAEST según datos del Departamento de Aduanas e II.EE. Agencia Tributaria.

Unidad: millones de euros

Caracterización demográfica

Demográficamente, Aragón se caracteriza por ser una región con una trayectoria continuada de despoblación y envejecimiento, acompañada de un significativo desequilibrio poblacional. De las 1.308.750 personas que residen en la comunidad (IAEST, 2017), el 57,51% habitan en las capitales de provincia y el resto se concentra en 11 núcleos urbanos de menos de 50.000 habitantes. Existe una tendencia a la concentración de la población en los municipios de mayor tamaño y en el entorno de Zaragoza. En el mapa de densidad de población (Figura 2), se puede apreciar el proceso de despoblación que ha tenido lugar en los municipios más pequeños en favor de una mayor concentración de población en los más grandes.

Aragón posee la densidad de población más baja de todas las comunidades autónomas. Es un territorio extenso, 47.720,3 km² (supone el 9,7% sobre España, IAEST), de población dispersa muy concentrada en zonas urbanas, y con pocos municipios de tamaño medio que actúen de conexión con las zonas rurales. La relación entre población total y superficie muestra que Aragón tiene en el año 2017 (IAEST) una densidad poblacional de 27.43 hab/km², muy inferior a la media española, situada en 92,04 hab/km².

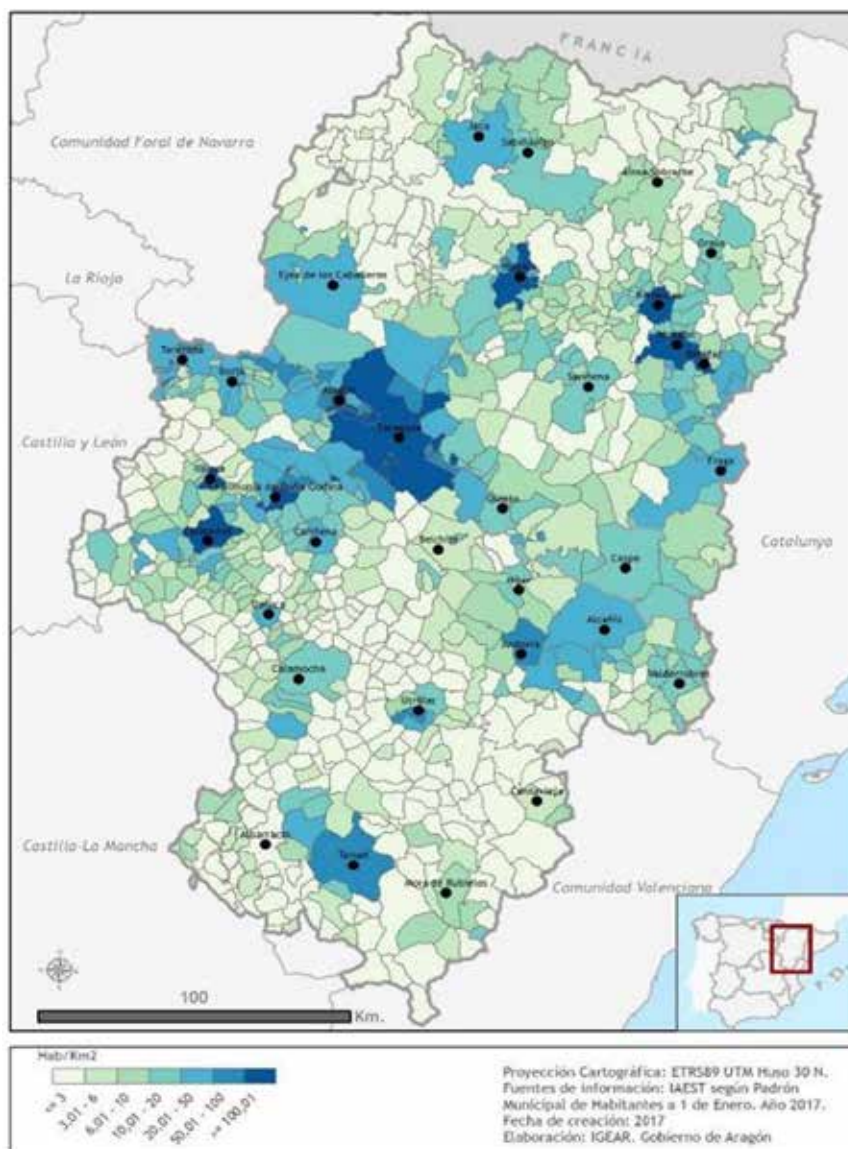


Figura 2. Mapa de densidad de población a 1 de enero de 2017.
 Fuente: IGEAR Gobierno de Aragón.

Cómo se mencionaba anteriormente, la otra característica más notable de la realidad sociodemográfica aragonesa es el acusado envejecimiento de la población. Analizando la estructura de la pirámide de población aragonesa y su evolución entre 1991 y 2017 se pone de manifiesto que ha aumentado su índice de envejecimiento y que la población adulta de entre 35 y 54 años concentra el mayor porcentaje de la población, un 32 % (IAEST, 2017).

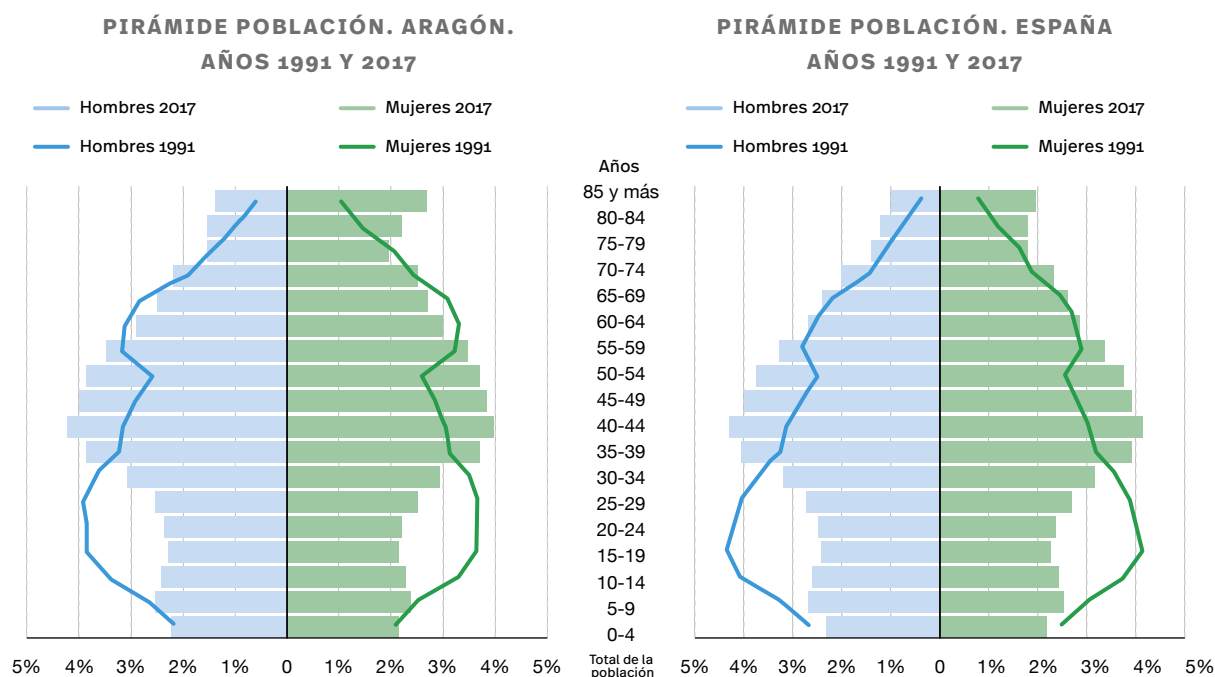


Figura 3. Estructura de la población por edad y sexo. Año 2017

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística con datos del Padrón Municipal de Habitantes a 1 de enero de 2017.

Caracterización climática

Aragón se incluye dentro del denominado clima mediterráneo continental, caracterizado por escasas precipitaciones, concentradas en primavera y otoño, y una marcada oscilación térmica, con veranos cálidos e inviernos fríos. El principal factor que condiciona las variables climáticas es la configuración topográfica de la región. De esta manera, Aragón dispone de una amplia variedad de ambientes climáticos, contrastados en ocasiones, como son las cálidas y secas tierras llanas del sector central de la depresión del Ebro y las frías y húmedas cumbres de la alta montaña pirenaica. De este modo se pueden diferenciar los ambientes climáticos hasta en siete tipos distintos:

- Seco estepario, representativo de las zonas más áridas de la región.
- Mediterráneo continental, ocupando el sector central y los somontanos.
- Transición Mediterráneo-Oceánico, bien representada en los Pirineos Occidentales y con presencia más residual en algunas zonas de la Ibérica.
- Submediterráneo húmedo, característico de algunas zonas de montaña de la Ibérica y de Pirineos.
- Submediterráneo continental cálido, representado en la Ibérica.
- Submediterráneo continental frío, representado en la Ibérica.
- Montaña, localizado en áreas con altitudes por encima de los 1800-2000 metros.

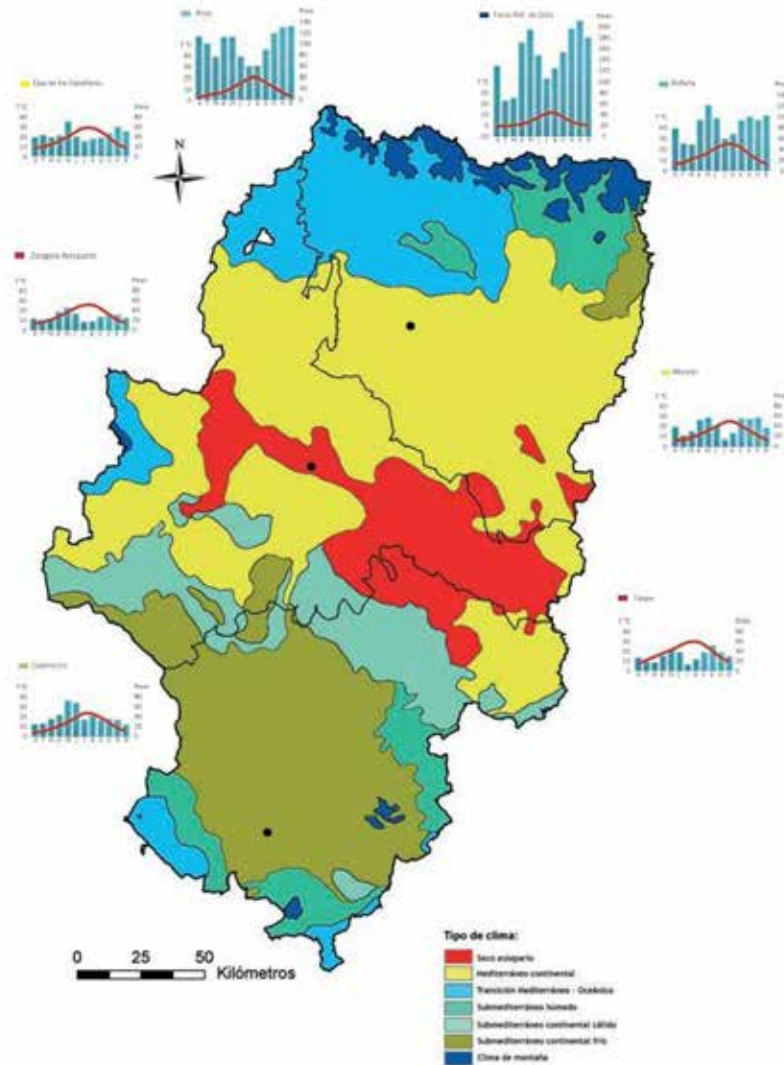


Figura 4. Mapa de la división climática en Aragón.
Fuente: Atlas Climático de Aragón.

Caracterización biogeográfica

Medio físico

La Comunidad Autónoma de Aragón ocupa una superficie de 47.720,3 km². Desde un punto de vista fisiográfico, se caracteriza por sus grandes contrastes altitudinales, pudiendo diferenciarse tres grandes unidades de relieve, el Pirineo al norte, el Sistema Ibérico al sur y la depresión del Ebro en el sector central, además de zonas de transición, denominadas somontanos.

El sector aragonés de los Pirineos representa la zona central y más desarrollada de la cordillera montañosa, conformado por un conjunto de estructuras alineadas en dirección este-oeste intensamente compartimentado por una potente red fluvial dispuesta en dirección latitudinal.

La depresión del Ebro constituye una amplia fosa tectónica de carácter endorreico recorrida en sentido

longitudinal por el río Ebro, que recoge los aportes hídricos procedentes de los cursos de agua originados en las cadenas montañosas. Los procesos erosivos sobre la alternancia de litologías de distinta consistencia, han conformado en ella elementos morfoestructurales característicos como muelas y planas.

El sector aragonés del Sistema Ibérico corresponde al tramo central y centrorientado de la cordillera. Su relieve alomado y discontinuo intercala altiplanos de cierta altitud, según sea el origen de sus materiales. Geomorfológicamente se encuentran extensas superficies de erosión en alternancia con profundos cañones de origen kárstico.

El uso del suelo en Aragón, de acuerdo a la información recogida en la última revisión del Mapa Forestal Español (2005), determina el predominio de la superficie forestal con una ocupación correspondiente al 55,97% del territorio, correspondiendo el resto de la superficie a usos agrícolas (42,16%), artificiales (1,05%) y masas de agua (0,81%).

De acuerdo con el Anuario de Estadística Forestal para el año 2015 casi un 60% de la superficie forestal aragonesa corresponde a masas forestales arboladas.

La confluencia de las regiones biogeográficas mediterránea y eurosiberiana en un territorio caracterizado por un elevado gradiente altitudinal, determina la presencia de todos los pisos bioclimáticos en la comunidad autónoma. La presencia de formaciones arboladas, se circunscribe fundamentalmente a las áreas de montaña turolenses, al Prepirineo, a las cotas bajas del Pirineo, al Moncayo, al bajo Ebro forestal y a las muelas ubicadas en el valle del Ebro; siendo sus especies principales la encina, el quejigo, el pino silvestre y el pino carrasco, pero también el rebollo, el haya, el pino laricio y el abeto.

Entre los numerosos servicios ambientales que generan los montes aragoneses, tanto arbolados como no arbolados, se encuentra la fijación del CO₂. De acuerdo con los datos recogidos por las Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón, la biomasa arbórea (parte aérea y subterránea) en Aragón almacenaba del orden de 175 millones de toneladas de CO₂ en el año 2017; de las cuales un 74 % fueron absorbidas por coníferas y un 26 % por frondosas.

Regiones biogeográficas

Las regiones biogeográficas integran amplias extensiones cuyas características son ampliamente comunes en lo referentes a vegetación, clima, suelo, etc., dando una impronta particular y común a sus territorios y paisajes. En el caso de Aragón, debido a su carácter fronterizo entre diferentes dominios biogeográficos, aparecen dos regiones: la región Eurosiberiana y la región Mediterránea.

La región Eurosiberiana cuenta en Aragón con una superficie 3.523 km², incluye las zonas más montañosas del Pirineo, enlazando con las estribaciones exteriores del mismo, como es el caso de la Sierra de Guara. Se caracteriza por un régimen térmico suave y la práctica ausencia de sequía estival, lo que favorece una mayor actividad vegetativa. Dominan los bosques de caducifolias con presencia de hayedos, abedulares, robledales, etc. si bien en los pisos superiores dominan los bosques de coníferas (pino silvestre, pino negro y abeto).

La región Mediterránea es la predominante en Aragón, con una extensión 44.238 km². Esta región acusa un mayor déficit hídrico, con una marcada sequía estival. Dominan las especies perennifolias (encinares, coscojares y algunos sabinars) dejando paso, allí donde los suelos son menos desarrollados, a amplias superficies de herbazales y matorral, especialmente de tipo aromático (tomillo, romero, aliaga, etc.)



Figura 5. Regiones biogeográficas de Aragón.
 Fuente IGEAR Gobierno de Aragón.

Cuencas y red hidrográfica

Los 47.720,3 km² de la Comunidad Autónoma de Aragón se reparten entre las cuencas de tres de los principales cursos fluviales del norte del país: los ríos Ebro, Júcar y Tajo.

La cuenca más extensa es la del río Ebro ocupando casi el 88% del territorio e incluye 663 municipios de las tres provincias aragonesas. De hecho, casi el 50% de la superficie total de la cuenca del Ebro está en territorio aragonés. El río Ebro es el principal curso fluvial, tanto por su longitud como por su caudal circulante. Algunos cursos tributarios del Ebro son, en la margen izquierda, los ríos Aragón, Arba, Gállego y Cinca. Por su parte, entre los afluentes de la margen derecha destacan los ríos Jalón, Huerva, Martín, Guadalope o Matarraña. Ambas márgenes presentan comportamientos hidrológicos muy desiguales, siendo la margen izquierda, procedente de los Pirineos, la que aporta caudales más profusos y menos afectados por estiajes, debido a su régimen nival-pluvial, mientras que la margen derecha, procedente del Sistema Ibérico, es menos caudalosa e irregular, con un régimen mediterráneo pluvial.

La cuenca del río Júcar supone el 11% del territorio aragonés, todos ellos en la provincia de Teruel. Por su parte, la participación de Aragón en el conjunto de la cuenca del Júcar alcanza el 12,58% de su extensión total. Incluye ríos como el Mijares, Guadalaviar, Alfambra y, como resultado de la unión de los dos últimos, el Turia.

Por último, la cuenca del río Tajo alcanza apenas un 0,5% del territorio, correspondiente a diez localidades del norte y oeste de la sierra de Albarracín. La Sierra de Albarracín destaca por el hecho de actuar como divisoria de aguas entre la vertiente atlántica y mediterránea. Como cursos fluviales más destacados estarían el nacimiento del río Tajo y el río Gallo, uno de los primeros afluentes de su cabecera.



Figura 6. Cuencas y red hidrográfica de Aragón.

Fuente IGEAR Gobierno de Aragón.

Masas de agua subterránea

En el territorio aragonés se pueden diferenciar un total de 58 masas de agua subterránea, de las cuales 44 pertenecen a la Demarcación Hidrográfica del Ebro, 12 a la Demarcación Hidrográfica del Júcar y 2 (una parte muy pequeña de ellas) a la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

Estas masas de agua subterránea constituyen un volumen claramente diferenciado en uno o varios acuíferos. En el Pirineo dominan los acuíferos carbonatados kársticos de circulación rápida, con un régimen de funcionamiento muy influenciado por las precipitaciones y el deshielo. En el caso de la Cadena Ibérica, su configuración geológica es de extensas áreas de afloramientos permeables, lo que ha favorecido el desarrollo de acuíferos de carácter regional, en los que dominan los flujos de tipo difuso. Estos acuíferos suponen una importante regulación natural para muchos ríos de la margen derecha del Ebro. Las masas de agua integradas por acuíferos de tipo aluvial forman un sistema hidráulico único con el río, se concentran ligados al Ebro y sus principales afluentes. Su localización en las áreas más pobladas lo convierte en un recurso fácilmente accesible, razón por la que se encuentran sometidos a una presión mayor, resultando más vulnerables a la contaminación, si bien su elevada tasa de renovación hace que la persistencia de las perturbaciones sea más baja que en otros acuíferos.

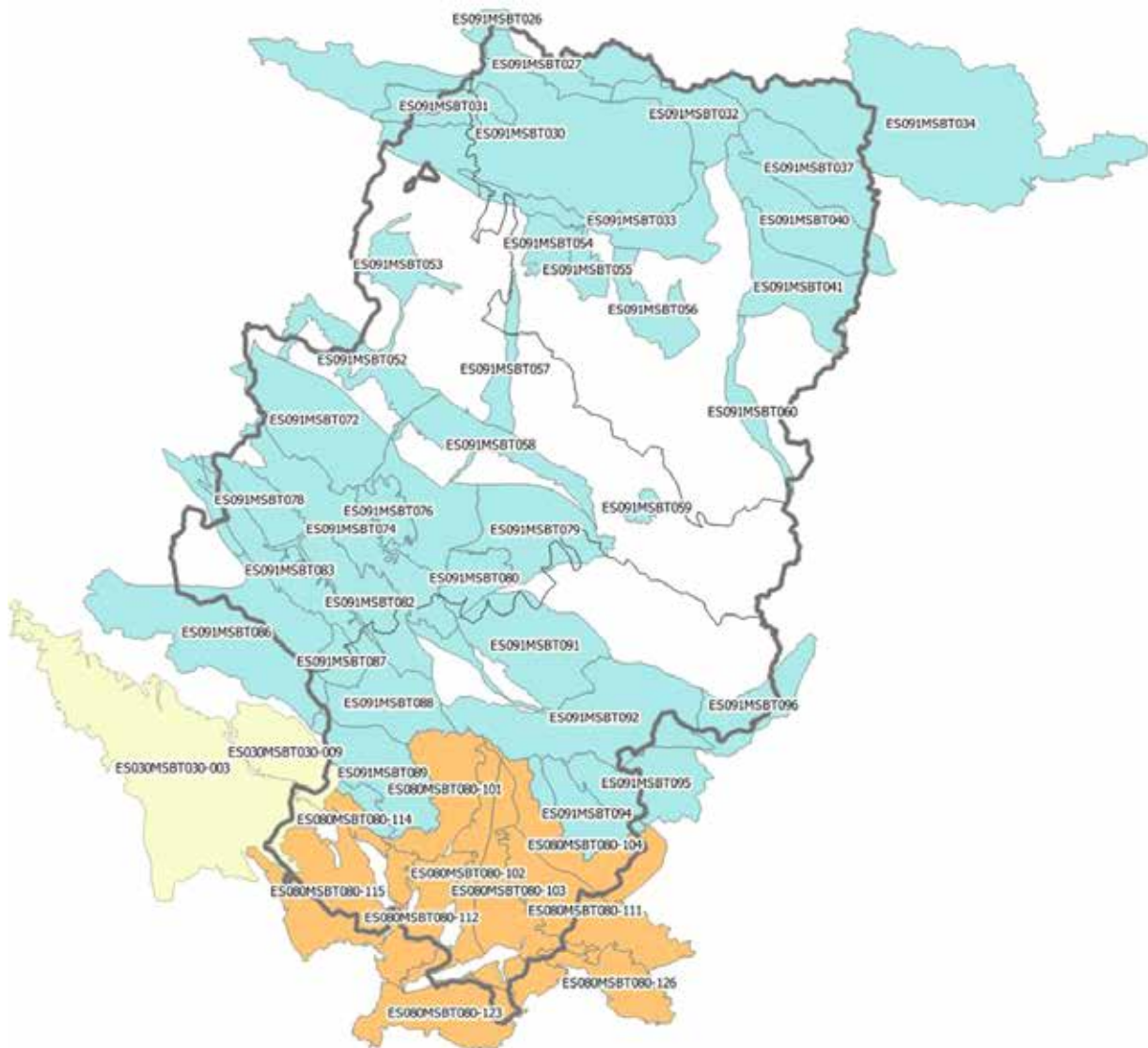


Figura 7. Masas de agua subterránea de Aragón.

Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro

Previsiones en relación al cambio climático

Previsiones del 5º informe de evaluación del IPCC

El último informe de evaluación de cambio climático del IPCC (AR5, 5º Assessment Report, IPCC 2013⁷) destaca que, con una seguridad del 95%, la actividad humana es la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo XX. El informe confirma un inequívoco calentamiento que no ha tenido precedentes en los últimos decenios a milenios.

El AR5 muestra como este calentamiento global observado durante el último siglo está relacionado de manera directa con los gases tipo efecto invernadero que hemos ido emitiendo de forma continuada y en progresivo aumento.

Desde la segunda mitad del siglo XX se han observado cambios en numerosos fenómenos meteorológicos y climáticos extremos: una disminución del número de días y noches fríos, un aumento a escala mundial del número de días y noches cálidos, y parece haberse registrado un aumento de las olas de calor en gran parte de Europa, Asia y Australia. El informe indica que existen más regiones en las que ha aumentado el número de sucesos de precipitaciones intensas que en las que haya disminuido, y la frecuencia o intensidad de las precipitaciones intensas ha aumentado en América del Norte y Europa.

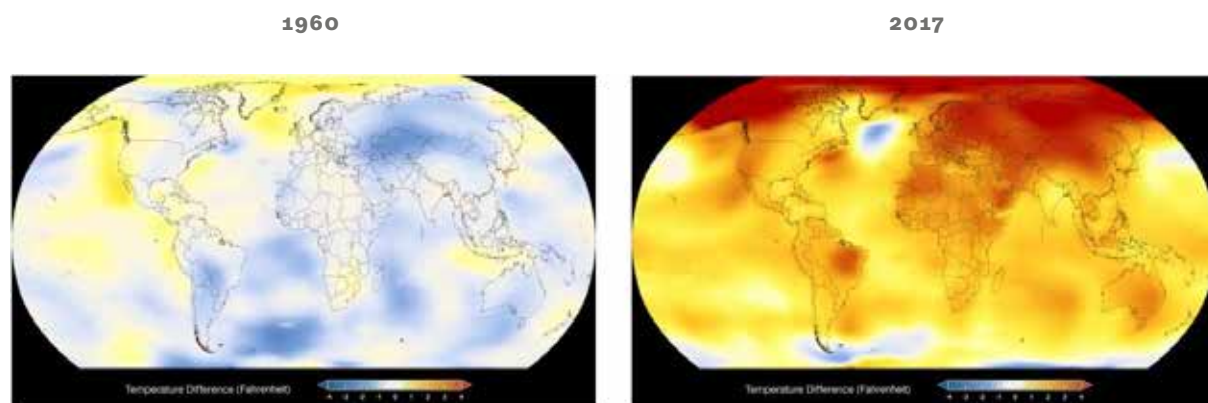


Figura 8. Variaciones medias de la temperatura global desde 1884.

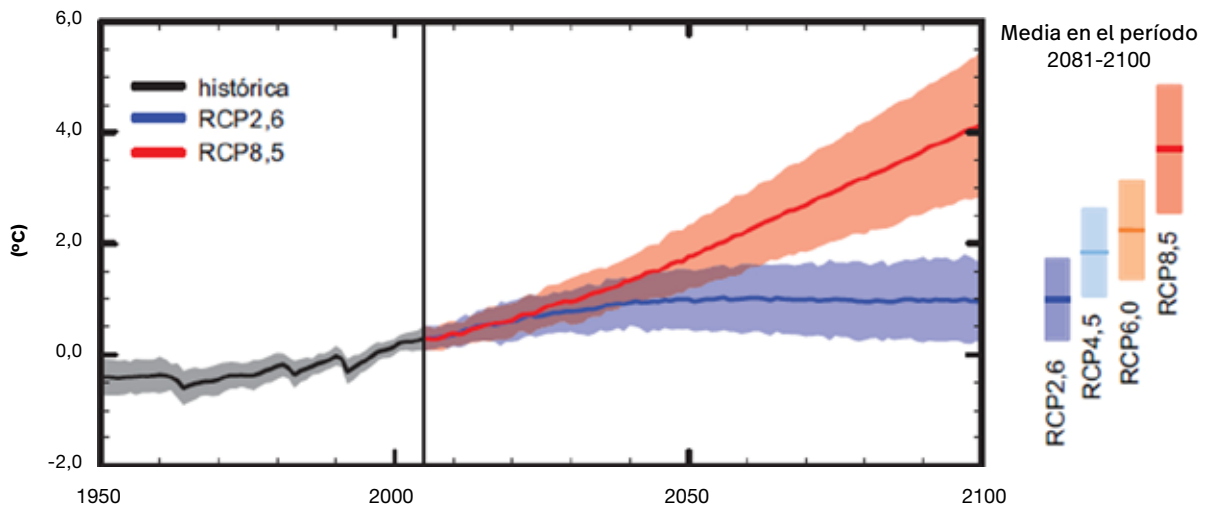
En azul se indican áreas más frías que la media, hacia el rojo, temperaturas más cálidas que la media.

Fuente: NASA/GISS, <https://climate.nasa.gov/interactives/climate-time-machine>

El cambio climático constituye la principal amenaza medioambiental a la que se enfrenta la humanidad: aumento de la temperatura global del planeta, subida del nivel del mar y el progresivo deshielo de las masas glaciares como el Ártico. Existen además otros impactos con consecuencias sociales y económicas cada vez más graves como sequías, fenómenos meteorológicos extremos y otros que atañen a los riesgos de la salud.

⁷ <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

El aumento continuado de las temperaturas y la mayor frecuencia de olas de calor y sequías amenazan el sistema de producción agrícola mundial, ya actualmente estresado. La tendencia al monocultivo acentúa la vulnerabilidad frente a eventos climáticos disruptivos (según la FAO, más del 75% de la producción de alimentos global procede de tan solo 12 plantas y 5 especies animales)



Gráfica 8: Cambio anual de la temperatura media global en superficie respecto de la serie 1985-2005.

Fuente: AR5

En el Informe de los Riesgos Globales 2018 del Foro Económico Mundial (The Global Risk Report, 2018⁸) tres de los cinco primeros riesgos a escala global, tanto en términos de probabilidad como de impacto, están relacionados con el cambio climático: eventos climáticos extremos, desastres naturales y fracaso de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Aragón

El Gobierno de Aragón elaboró un informe⁹ de las proyecciones climáticas elaborado a partir de los datos del 4º Informe del IPCC (2007). Dicho informe trata con escenarios de emisiones GEI que tienen algunas diferencias con respecto a las RCP del 5º informe (2013), y sólo alcanzan hasta mediados del siglo XXI. Los resultados de este estudio pronostican para Aragón un aumento de las temperaturas máximas y mínimas. Los aumentos de temperatura máxima para mitad de siglo (2040-2070) prevé que lleguen a 3 °C en verano y a 2-2,5 °C el resto del año, mientras que los de la mínima aumentarían en torno a 2,5 °C en verano y 1,5-2 °C el resto del año.

⁸ <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2018>

⁹ Generación de Escenarios de Cambio Climático en Aragón, 2009

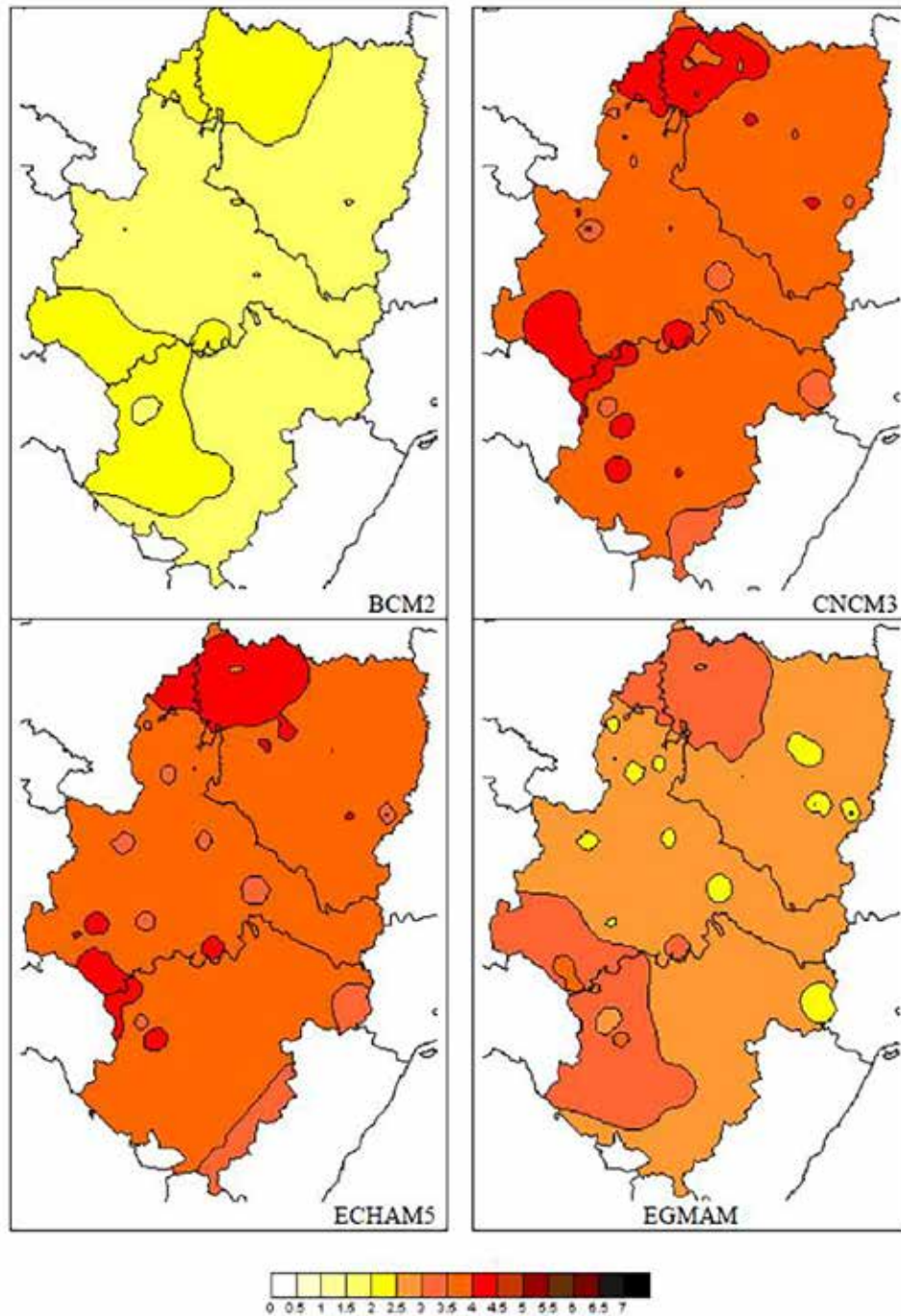


Figura 9. Tendencias de la temperatura máxima regionalizada en verano para el periodo 2040/2070 (promedio de esa treintena para el escenario A1B de los diferentes MCGs, expresado como diferencias sobre los respectivos controles en °C).

Fuente: Gobierno de Aragón, 2009

En relación a las precipitaciones se espera que sufran descensos a lo largo de todo el siglo XXI, salvo en verano a finales de siglo. En algunas estaciones del año aparece un gradiente Norte-Sur en la variación de la precipitación: en líneas generales, la región Norte y la denominada Submediterráneo Continental sufrirían descensos mayores que la zona Sur (en la que incluso se prevé un aumento de las precipitaciones en otoño). La zona central de Aragón sufriría, en general, variaciones de precipitación poco significativas.

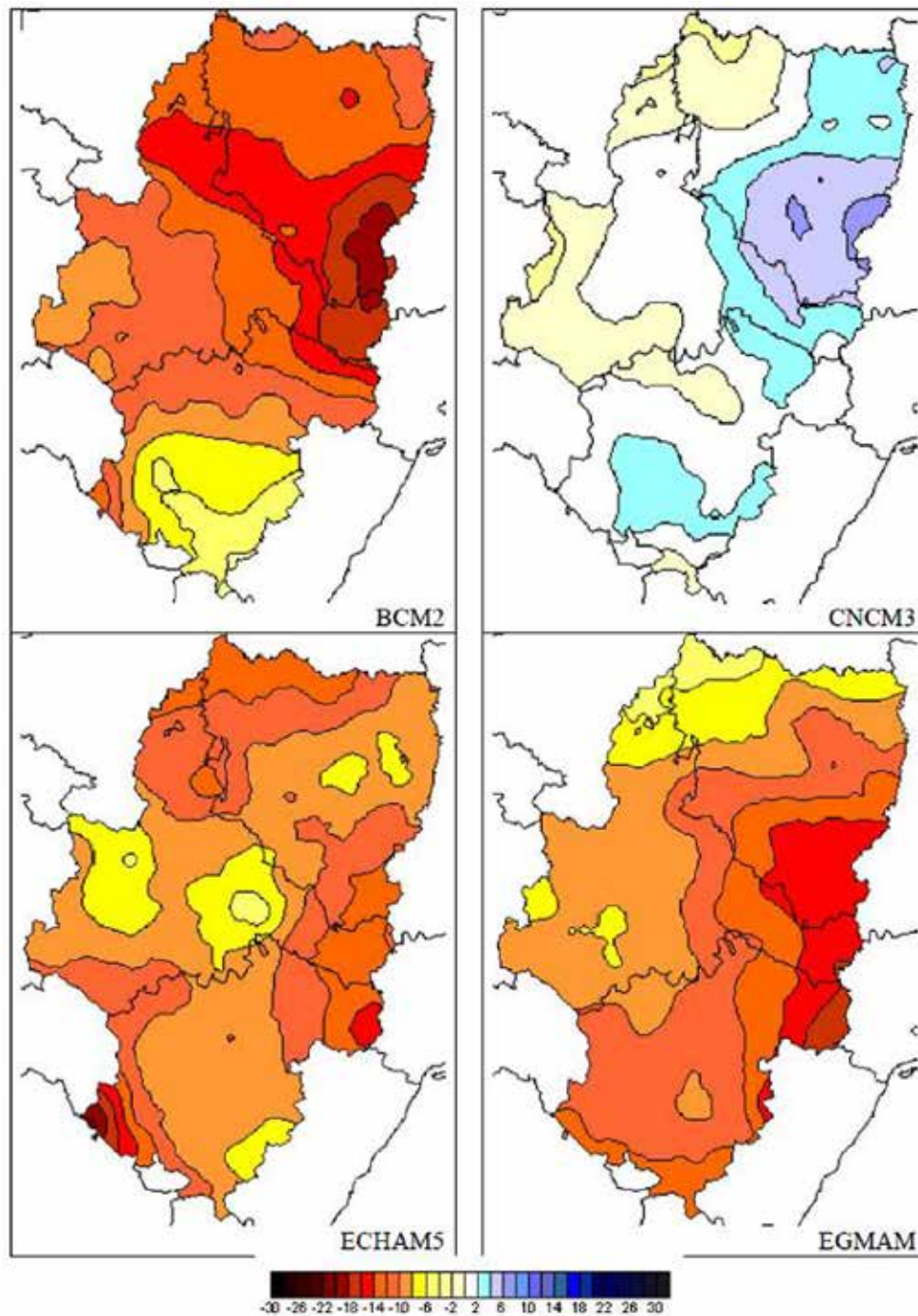


Figura 10. Tendencias de la precipitación regionalizada en primavera para el periodo 2040/2070 (promedio de esa treintena para el escenario A1B de los diferentes MCGs, expresado como % de variación sobre los respectivos controles)

Fuente: Gobierno de Aragón, 2009

AEMET ha realizado una regionalización para España de los escenarios climáticos de los RCP hasta el año 2100. De acuerdo con AEMET los resultados de estos modelos “están referidos a diferentes escenarios de emisión, diferentes modelos climáticos globales y diferentes modelos regionales y constituyen la más reciente fuente de proyecciones regionalizadas de cambio climático disponible en el contexto europeo.”

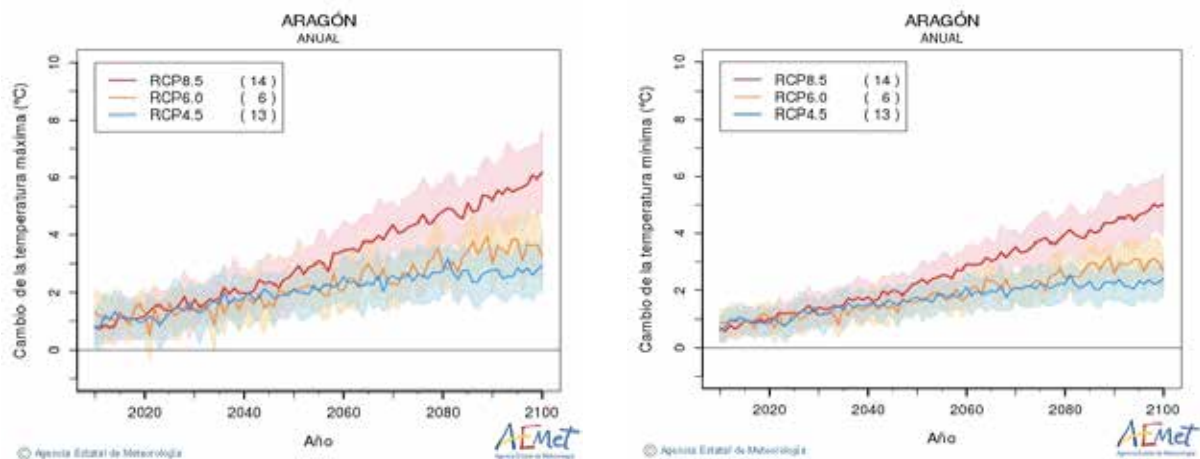


Figura 10.1. Evolución de la variación de la temperatura máxima y mínima en Aragón para el siglo XXI. Proyecciones climáticas para los escenarios RCP del 5AR.

Fuente: AEMET

Los resultados observados no difieren en cuanto a las tendencias generales de los modelos basados en el AR4, observándose como tanto las variaciones en las temperatura máximas y mínimas aumentan entre 1 y 2 grados en el escenario más favorables RCP 4.5 (Fuerza radiativa de 4,5 W/m2) y entre 4 y 6 grados en el más desfavorable RCP 8.5 para el año 2100.

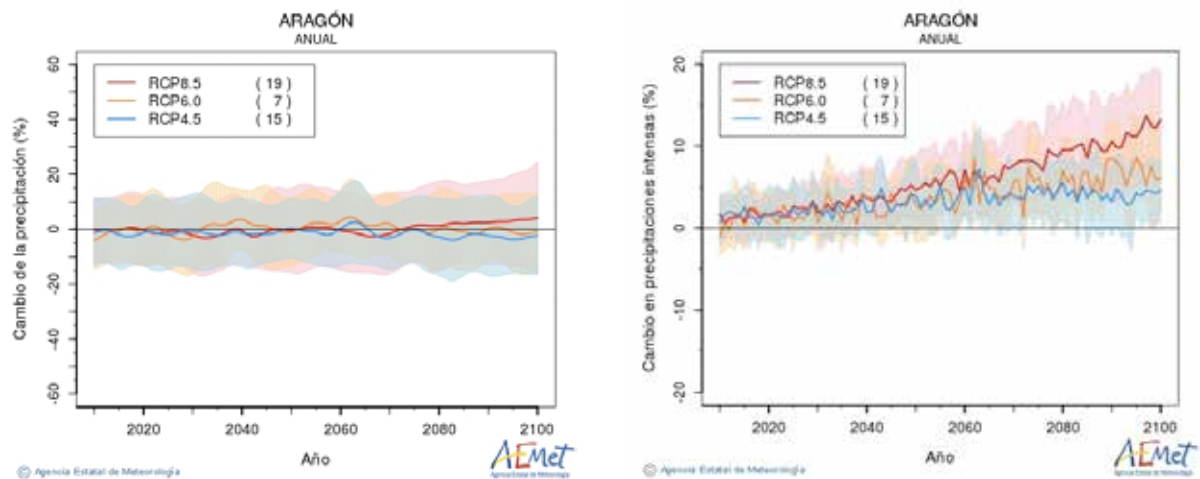


Figura 10.2. Evolución de la variación en las precipitaciones y su intensidad en Aragón para el siglo XXI. Proyecciones climáticas para los escenarios RCP del 5AR.

Fuente: AEMET

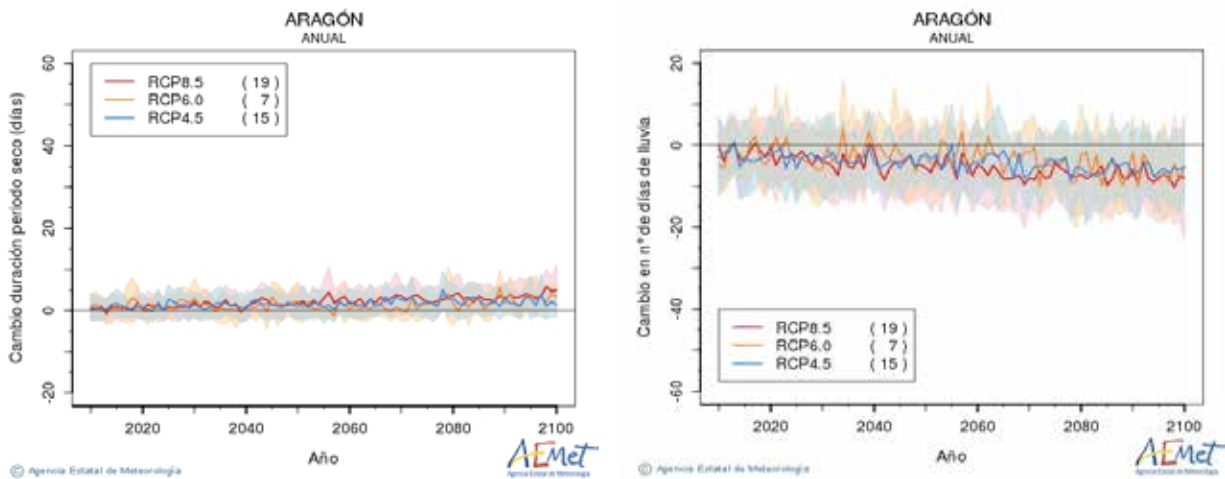


Figura 10.3 Evolución de las pautas en las precipitaciones para el siglo XXI. Proyecciones climáticas para los escenarios RCP del 5AR.

Fuente: AEMET

En cuanto a las precipitaciones los modelos no muestran cambios significativos en cuanto a su volumen anual pero sí cambios en la intensidad y duración de las lluvias.

En el caso de los **Pirineos**, el Observatorio Pirenaico de Cambio Climático (OPCC), proyecto de cooperación interregional que desarrolla la Comunidad de Trabajos de los Pirineos, en el que participa el Gobierno de Aragón, realiza un seguimiento para evaluar las tendencias del clima en el ámbito pirenaico en el contexto del cambio global. En este marco se ha llevado a cabo, en el proyecto CLIMPY¹⁰, una predicción del clima futuro en los Pirineos. Para ello se han elaborado proyecciones climáticas a partir de los datos de un conjunto de modelos climáticos globales y combinaciones de modelos climáticos regionales, considerando cuatro escenarios de emisiones globales del AR5 (RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0, RCP8.5, siendo el RCP2.6 el escenario más optimista y el RCP8.5 el más pesimista).

Según estas proyecciones se espera un aumento significativo de las temperaturas máximas y mínimas diarias, a lo largo del siglo XXI, bajo tres de los escenarios de emisiones analizados (RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5) en todas las estaciones del año y en toda la zona pirenaica. Este aumento sería más rápido para la RCP8.5, que describe un escenario emisoro más intenso.

Para el horizonte 2030, el cambio del valor medio anual de las temperaturas máximas respecto al período de referencia (1961-1990) podría estar, en promedio para toda la zona pirenaica, entre 1 °C y 2,7 °C para la RCP8.5. Para el horizonte 2050, el calentamiento sería algo mayor. Para la temperatura máxima, las horquillas irían de 2,0 a 4,0 °C y de 1,4 a 3,3 °C para las RCP8.5 y RCP4.5 respectivamente, mientras que para la temperatura mínima serían de 1,7 a 3,3 °C y de 1,2 a 2,8 °C.

Para el horizonte 2090, la magnitud de los cambios se amplía todavía más. El cambio anual para el promedio de temperatura máxima para la RCP8.5, estaría entre 4,3 y 7,1 °C, mientras que para la RCP4.5, oscilaría entre 1,9 y 4,2 °C. Para la temperatura mínima, los intervalos se situarían entre 3,6 y 6,0 °C, (RCP 8.5) caso, y 1,6 y 3,5 °C (RCP 4.5).

¹⁰ <https://opcc-ctp.org/es/climpy>

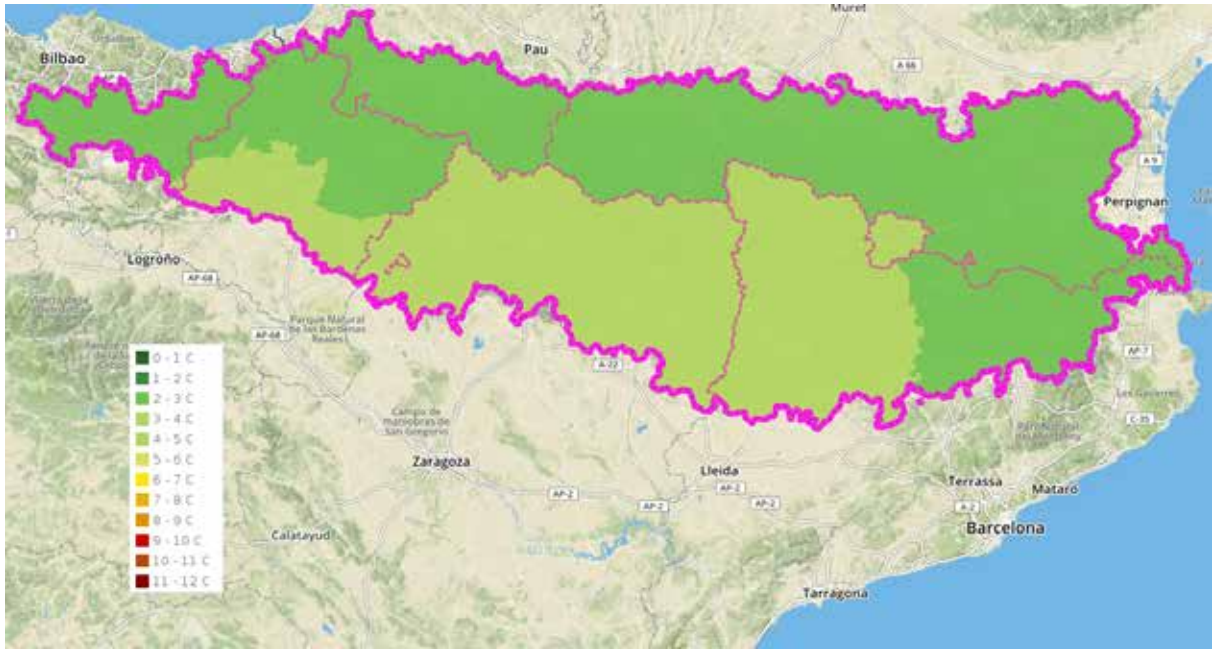


Figura 11. Variación de la temperatura máxima anual en el horizonte 2090

Fuente: OPPC, Proyecto CLIMPY

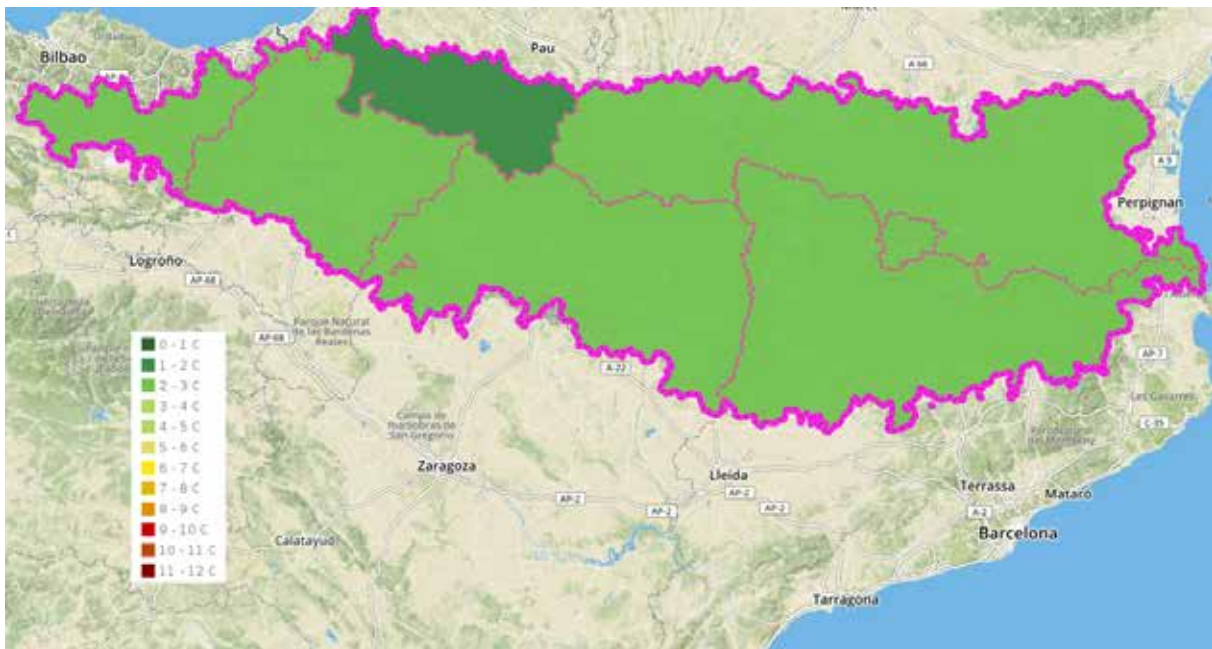


Figura 12. Variación de la temperatura mínima anual para el horizonte 2090

Fuente: OPPC, Proyecto CLIMPY

En cuanto a la evolución de las precipitaciones futuras hay mayor incertidumbre, no se obtienen cambios significativos a lo largo del siglo XXI. El número de modelos que indican aumentos en las precipitaciones medias es similar al número de modelos que muestran descenso de las mismas. Para el horizonte 2090 la incertidumbre aumenta, y se obtienen variaciones en la precipitación desde un -10% hasta alcanzar valores de -50%.

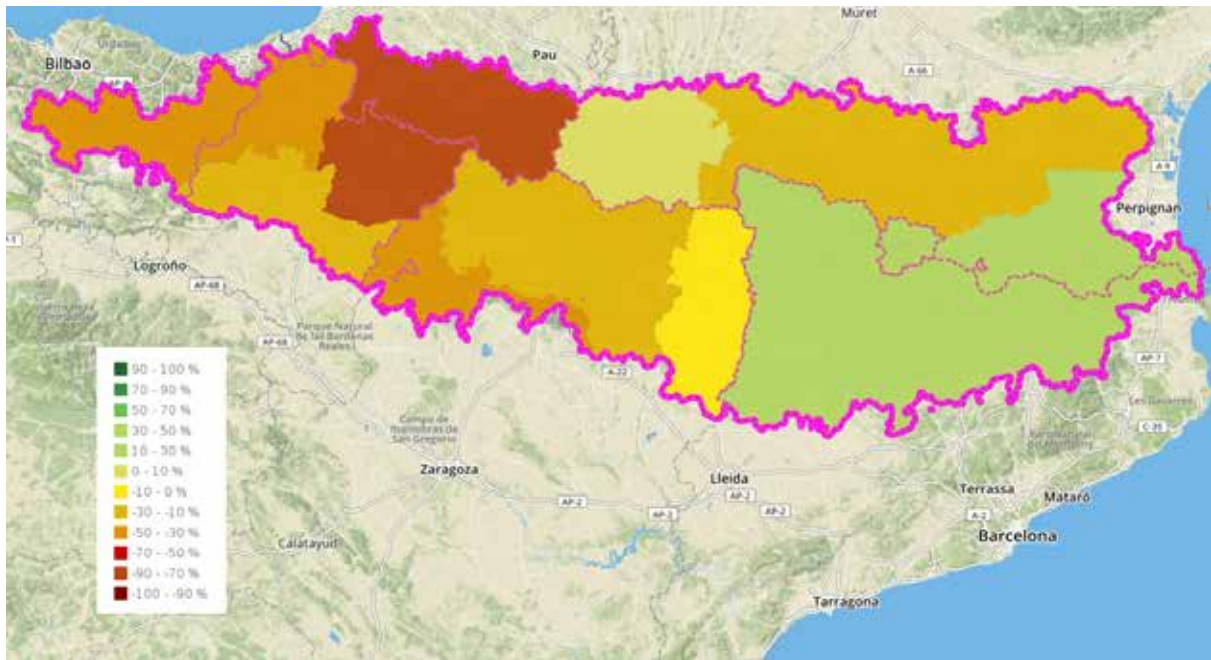


Figura 13. Variación de la precipitación anual en el horizonte 2090

Fuente: OPPC, Proyecto CLIMPY

Afección a la disponibilidad de agua

Los escenarios climáticos se obtienen simulando el clima global con un modelo climático global (MCG), al cual se le ha dado una hipótesis determinada de escenario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El IPCC pone a disposición pública un conjunto de escenarios climáticos elaborados a escala global por diferentes organismos.

La escala de estos escenarios es global, inadecuada para poder ser empleada en el estudio de su impacto sobre el ciclo del agua en una región determinada. Para ello se procede a su regionalización (o downscaling, que consiste en inferir información de alta resolución a partir de variables con baja resolución, o predictores). El resultado es una “proyección climática”, esto es, un escenario climático generado por un MCG considerando un escenario de emisiones determinado y regionalizado mediante técnicas de proyección local.

Entre las actualizaciones del AR5, se incluyen nuevos escenarios de emisiones (denominados RCP, acrónimo inglés para Sendas Representativas de Concentración) que alcanzan hasta finales del S XXI con distintas hipótesis respecto a las intensidades de forzamiento radiativo, concepto que se utiliza para cuantificar la potencia de los impulsores de cambio climático. Estos RCP suponen un avance con respecto a los escenarios de emisiones utilizados en anteriores informes del IPCC por cuanto pueden contemplar los efectos de las políticas orientadas a limitar el cambio climático del siglo XXI

Recientemente, el Centro de Estudios Hidrográficos ha elaborado un estudio (CEDEX, 2017) exhaustivo de “Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España”. Este análisis toma de las proyecciones AEMET los datos de precipitación, temperatura y evapotranspiración potencial para alimentar un modelo hidrológico (SIMPA) que simula el impacto sobre los recursos hídricos a nivel de grandes cuencas de España, así como el impacto sobre las sequías.

En general este estudio pronostica una reducción de las aportaciones anuales en todas las cuencas, más acusada conforme avanza el siglo XXI.

Según este informe, las aportaciones en régimen natural del río Ebro a su paso por Zaragoza para el periodo 2010-2040 podrían oscilar en un margen alrededor de los 9000 hm³/año actual, desde unos 7700 hm³/año a los 10100 hm³/año. Para finales de siglo podrían oscilar desde los aproximadamente 8400 hm³/año a descender hasta unos 5000 hm³/año. Esta incertidumbre tiene importantes implicaciones prácticas a la hora de elaborar estrategias de planificación para actuar ante el cambio climático.

En relación a las sequías, la mayoría de las proyecciones realizadas para la cuenca del Ebro pronostica un aumento de la frecuencia de sequías conforme avanza el siglo, si bien con bastantes diferencias entre ellos.

Unos de los aspectos más relevantes para Aragón es la previsible reducción de la acumulación de nieve en las zonas montañosas. Si bien hay bastantes incertidumbres en las proyecciones en cómo el cambio climático va a afectar a las precipitaciones, todos los modelos pronostican un incremento de temperaturas a lo largo del siglo XXI, lo que va a tener un fuerte impacto en la regulación nival, un componente del ciclo hidrológico especialmente relevante en la margen izquierda de la cuenca del Ebro. Todas las proyecciones trabajadas en el informe del CEDEX estiman incrementos medios para España alrededor de 1 °C para el periodo 2010-40, de 1,6 a 2,3 °C para 2040-2070 y de 2,0 a 3,9 °C para 2070-2100.

Este incremento de temperaturas comporta varios efectos destacables: retrasará la aparición de la nieve, incrementarán la relación lluvia/nieve, acortarán la época de nieves y adelantarán y acortarán el proceso de fusión, lo que conllevará un cambio en la distribución estacional del caudal de los ríos. También se prevén fuertes disminuciones de los reducidos glaciares pirenaicos.

Los resultados (ver gráfica siguiente) revelan una disminución muy importante del volumen de nieve acumulada. En el caso del pirineo, las previsiones de reducción de nieve acumulada para finales del siglo XXI varían entre el 42% en las más conservadoras (RCP 4.5) y superior al 90% en las más pesimistas (RCP 8.5).

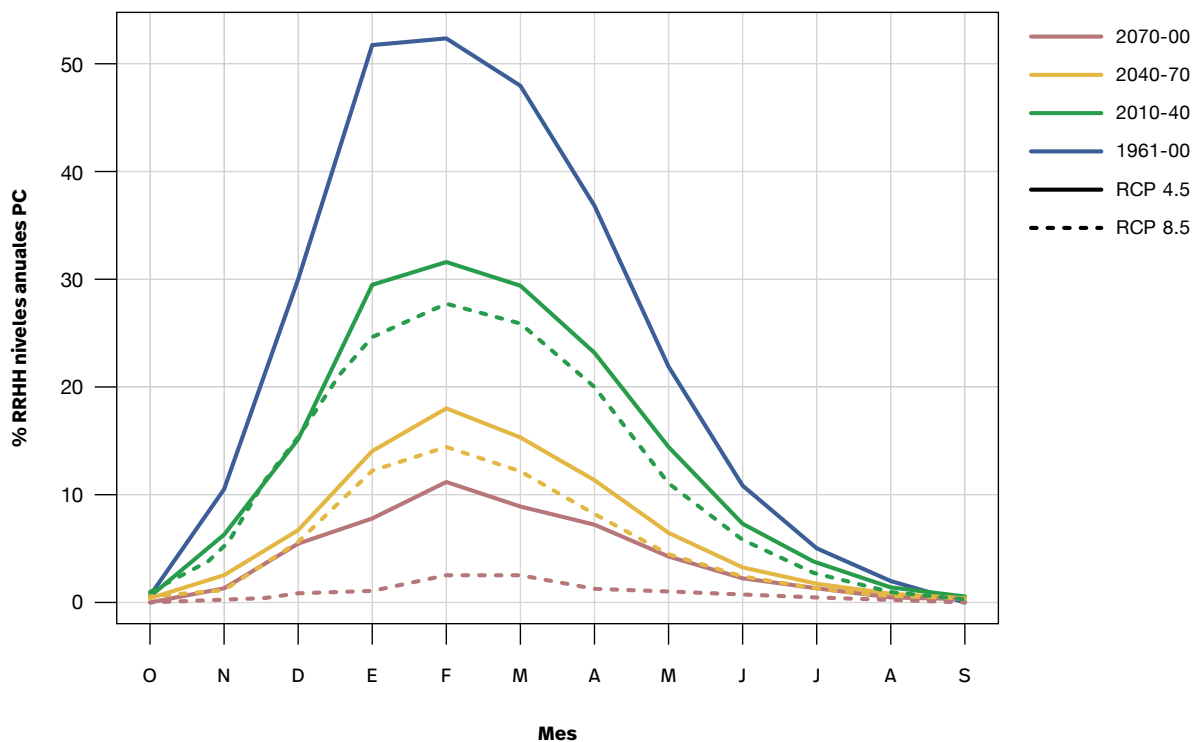


Figura 14. Distribución anual de la nieve acumulada estimados por el conjunto de proyecciones según los RCP4.5 y RCP8.5

Fuente: CEDEX, 2017

Investigadores del Instituto Pirenaico de Ecología han estudiado los efectos del cambio climático centrándose más específicamente en el ámbito Pirenaico (López-Moreno et al. 2004, 2008, 2011). En este caso, aplicando una metodología distinta, basada en un balance de energía estiman una reducción muy fuerte en la nieve del Pirineo para el periodo 2070-2100. Esta reducción es más acusada en los sectores central y oriental del Pirineo, con un gradiente de altitud muy acusado. El máximo acumulado de agua en forma de nieve se va a reducir hasta un 78% y el periodo con cobertera nival se reducirá en un 70% a alturas hasta 1500 m s.n.m. A mayores cotas la reducción es menos drástica. En el caso de escenarios de emisiones medio-bajo, el descenso de cobertera nival se reduciría menos, pero aun así sería del orden del 50%.

Otro componente del ciclo del agua que va a sufrir afecciones significativas es la componente subterránea de la escorrentía. El estudio del CEDEX (2017) pronostica una tendencia decreciente de la infiltración para todo el conjunto de España en todas las proyecciones climáticas, si bien con notables diferencias según cuenca y escenario. Para la cuenca del Ebro se cifran reducciones entre el intervalo 0 a 4% en las más conservadoras, hasta reducciones del 16% al 22% en las de mayor impacto. Esta disminución de la recarga en los acuíferos supone una afección clara a los caudales de estío de los ríos de la cuenca del Ebro, que en muchos casos mantienen buena parte de su caudal estival gracias a las aportaciones de los acuíferos.

Incidencia eventos extremos

El estudio del CEDEX (2017) realiza un análisis del impacto del cambio climático en el régimen de sequías. En la mayoría de las proyecciones climáticas muestran que conforme avanza el siglo XXI las sequías serán más frecuentes (menores periodos de retorno para un déficit dado).

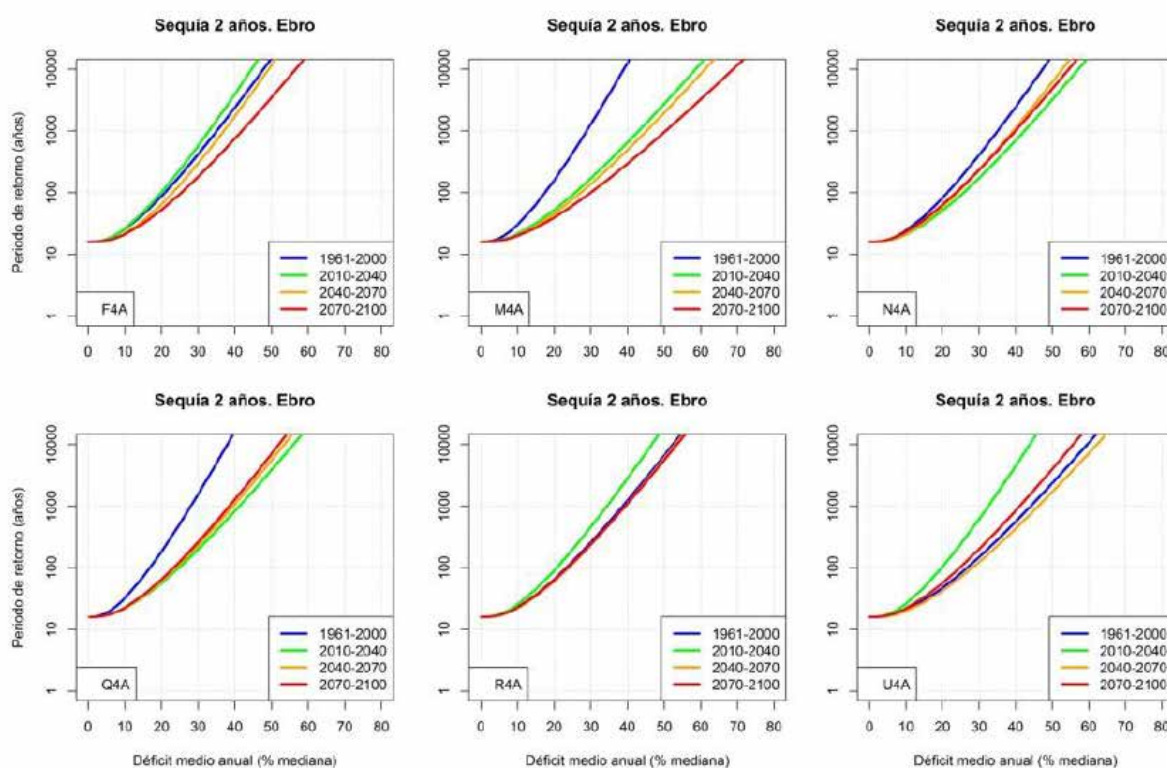


Figura 15. Periodos de retorno para sequías de 2 años de duración para diferentes déficits medios anuales según distintas proyecciones del RCP4.5

A este respecto, conviene indicar que los efectos del cambio climático están recogidos en el proceso de Planificación Hidrológica, en el que se recoge una reducción de los recursos naturales cifrada en el 5% para el horizonte 2033, según una evaluación del CEDEX (2012) para la cuenca del Ebro.

El Plan Especial de Sequía del Ebro, recientemente aprobado, incluye implícitamente los efectos a largo plazo del cambio climático, dado que el sistema de indicadores que establece se van ajustando con las sucesivas actualizaciones (cada seis años) del plan especial, integrando así la previsible evolución climática e hidrológica que se vaya produciendo y, con ello, los efectos del cambio climático sobre las variables que se utilizan para los diagnósticos.

En cuanto a los eventos extremos que caracterizan las inundaciones, el proceso es más complejo dado que además de los factores climáticos, existen otros aspectos claves como la intensificación del uso del territorio o la alteración hidromorfológica de los ríos. En este caso el cambio climático es considerado como un factor de riesgo adicional, muy variable según regiones y con notables incertidumbres. Así se reconoce en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación del Ebro que indica explícitamente que existe una gran incertidumbre en cuanto a la cuantificación de los efectos del cambio climático sobre fenómenos extremos de precipitación. No obstante, atendiendo a un principio de precaución entiende que “tal y como viene sucediendo ya en todo el planeta y en especial Europa, los daños por inundaciones se incrementan a lo largo del tiempo”, asumiendo que en los próximos años se mantengan constantes o crecientes los episodios de inundación.

Vulnerabilidad, riesgos e impactos del cambio climático en Aragón

Los impactos potenciales del cambio climático afectan a la mayoría de los sectores, desde el ámbito biofísico a los sectores sociales y económicos.

Aragón, dispone la mayor parte de su territorio bajo condiciones climáticas secas o semi-áridas. Los recursos hídricos tienen una fuerte dependencia de los sistemas montañosos, donde se genera la mayor parte del recurso. Alteraciones de estas zonas (por causas climáticas o uso del territorio) afectan de manera muy importante a la cantidad de recurso y su distribución temporal. El cambio climático tiene una repercusión directa en el ciclo hidrológico y los recursos hídricos, en forma de estiajes más intensos y efectos en la calidad de las aguas y su disponibilidad.

La biodiversidad se encuentra también amenazada, las especies de fauna que tienen su hábitat en zonas de montaña son muy vulnerables a los cambios climáticos, algunas de ellas icónicas como el tritón o la perdiz nival; se prevé una pérdida de riqueza específica potencial de la flora, deterioro de turberas e ibones y la disminución o incluso la desaparición de los glaciares del Pirineo.

Entre los sectores económicos, el agrícola será uno de los más afectados, siendo previsible que el rendimiento de las cosechas varíe debido a episodios meteorológicos extremos y a otros factores como las plagas y enfermedades.

En cuanto al sector turístico, el turismo de invierno ha sido identificado como especialmente vulnerable al cambio climático. Se constata la reducción de días esquiables y el ascenso de la línea de acumulación de nieve. Además habría que añadir limitaciones en la producción de nieve artificial ya que necesita determinadas condiciones de frío y humedad.

Además, el cambio climático puede impactar negativamente en la salud, influyendo en sus determinantes sociales y ambientales a través de distintos factores: incremento de fenómenos meteorológicos extremos, que suponen un riesgo directo para las personas, pero también indirecto para las infraestructuras sanitarias; expansión de los vectores de enfermedades infecciosas; inseguridad alimentaria; deterioro de la calidad del aire; empeoramiento de la disponibilidad y calidad de agua; migraciones climáticas e incremento de la pobreza y la desigualdad, sobre todo en los grupos sociales más vulnerables.

Biodiversidad

En el informe *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española* (MARM, 2011), se analizan los potenciales efectos del cambio climático sobre la flora y la fauna española.

En dicho informe se realiza una evaluación del impacto previsible del cambio climático sobre la biodiversidad en España. Basándose en modelos de nicho climático, se modelizaron las áreas potenciales de gran parte de la fauna de vertebrados española y de un conjunto de especies significativas de flora, incluyendo las especies más amenazadas y otras que, por su porte y abundancia, constituyen los elementos principales en la estructura de la vegetación. En este proyecto generaron modelos de distribución potencial de especies para proyecciones climáticas realizadas con los modelos globales siguientes: CGCM2, ECHAM4 y HADAM3H y bajo los escenarios de emisiones A2 y B2.

Flora

Analizando los resultados que se obtienen para la *vulnerabilidad* de los taxones de flora amenazada resalta que hay especies en categorías muy altas de vulnerabilidad que actualmente conforman bosques o formaciones de dehesa que representan una fracción muy significativa de la cubierta vegetal peninsular. Las especies forestales más afectadas en Aragón serían: *Abies alba* (abeto común), *Quercus ilex subsp ilex* (encina), *Quercus suber* (alcornoque) y *Quercus pirenaica* (roble melojo).

En relación a la evolución de la *riqueza específica potencial*, se pone de manifiesto que el territorio aragonés es muy vulnerable (Figura 19). El análisis de los mapas de resultados muestra una progresiva reducción con un deterioro general de las condiciones para albergar especies. En Aragón el gradiente de pérdida es más intenso en los Pirineos y en la zona sur.

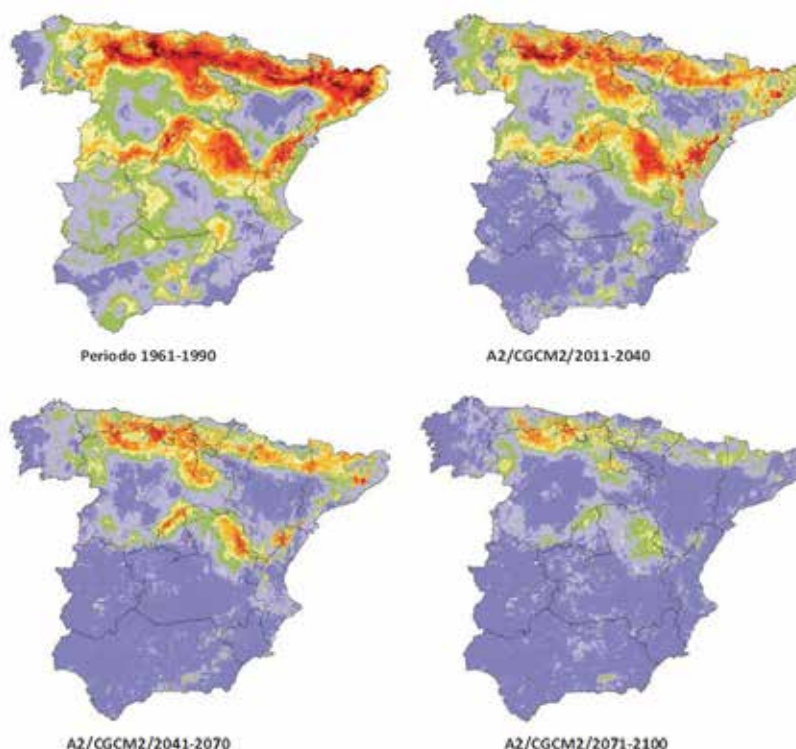


Figura 16. Riqueza específica potencial para el periodo actual y los tres horizontes temporales previstos en la combinación A2/CGCM2. Los valores se representan desde el azul (menos de 6 especies) hasta el rojo (más de 40 especies potenciales).

Fuente: informe *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española* (MARM, 2011).

En el caso de los Parques Nacionales los modelos prevén una reducción significativa de la riqueza específica. En el caso de Ordesa y Monte Perdido los modelos son menos sensibles, si bien muestran estadísticas erráticas dependiendo del modelo utilizado.

Fauna

En el citado informe de *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española*, se apunta que la Península Ibérica será una de las regiones más afectadas por el cambio climático y la distribución de muchas especies sufrirá retracciones de su hábitat o bien desplazamientos hacia latitudes y/o altitudes más elevadas. En el caso de los vertebrados el cambio climático impactaría de lleno, hasta el punto de que en torno al 51% de las especies podría requerir de medidas concretas de conservación y adaptación para compensar sus efectos. Del trabajo se desprende que entre los años 2070 y 2100, algunos modelos prevén retracciones de hábitat de especies superiores al 30% de su distribución actual, pudiendo afectar al 85% de las especies de anfibios, el 67% de los reptiles, el 63% de las aves y el 67% de los mamíferos. Los invertebrados es el grupo en el que los efectos del cambio climático serían más acusados.

En Aragón las especies más vulnerables al cambio climático serían las que tienen su hábitat localizado en los ecosistemas montañosos.

Ecosistemas de montaña

Los lagos y turberas de alta montaña son elementos del paisaje de los Pirineos muy vulnerables al cambio climático. En los Pirineos se han inventariado más de mil lagos de alta montaña, la mayoría entre 2000 y 2500 m de altitud. Las turberas son ecosistemas que se caracterizan por la acumulación de materia orgánica vegetal en condiciones de saturación de agua.

Los principales impactos previstos en los lagos y turberas de alta montaña están asociados con la alteración de sus características físico-químicas y biológicas como respuesta a la variación de la disponibilidad hídrica y al aumento de las temperaturas. Algunos modelos predicen que la temperatura del agua superficial de los lagos aumentará en más de 10°C durante el siglo XXI. Es importante resaltar que dependientes de estos ecosistemas encontramos las comunidades vegetales de humedales y neveros, así como especies borealpinas que por ello resultan especialmente vulnerables a cualquier cambio térmico o del patrón de precipitaciones.

Sistemas económicos

El **sector agrario** en Aragón sería uno de los más afectados por el cambio climático. Cabe prever que el aumento de las temperaturas y la reducción de las precipitaciones y del agua disponible limiten la productividad agraria. También es previsible que el rendimiento interanual de las cosechas varíe cada vez más debido a los episodios meteorológicos extremos y a otros factores como plagas y enfermedades.

El incremento de la frecuencia de las sequías complicará el manejo de cultivos y requerirá un mayor análisis del impacto sobre la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.

Se pronostican cambios en la distribución y alcance de plagas y enfermedades de los cultivos de importancia económica. Su control natural por las heladas y bajas temperaturas del invierno, podría disminuir, necesitando una adaptación de las secuencias de los cultivos. También la modificación de las temperaturas puede producir el desplazamiento a latitudes mayores de otras enfermedades y plagas.

Estas variaciones climáticas tendrían también consecuencias en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos y al estado de los suelos, que provocarían importantes cambios en las condiciones de la agricultura y la ganadería. Incluso, en casos extremos, la degradación de los suelos destinados a la

producción agraria podría conducir a la desertificación y, por lo tanto, a la pérdida total de la capacidad productiva de las tierras afectadas. La implicación del cambio climático en la ganadería es compleja por la diversidad de sistemas ganaderos. La variación en temperatura y precipitaciones que implica el cambio climático puede afectar a los aspectos relacionados con la reproducción, metabolismo, y la sanidad de los procesos productivos.

En cuanto al **sector turístico**, las zonas de montaña (fundamentalmente los Pirineos) atraen un gran volumen de turistas para practicar tanto deportes de invierno (esquí alpino y nórdico) como otro tipo de actividades (senderismo, escalada, termalismo). Estas regiones de montaña han sido identificadas como especialmente vulnerables al cambio climático. El rápido retroceso de los glaciares, los cambios importantes en la cantidad y la frecuencia de las nevadas, o los cambios en la cantidad y la distribución de la biodiversidad son algunos ejemplos que demuestran la sensibilidad de estos ecosistemas de montaña. Con la incidencia del cambio climático las reservas nivales podrían verse reducidas hasta el punto de que muchas estaciones podrían dejar de ser viables a pesar del apoyo de nieve artificial, a cuya producción habrá que añadir limitaciones y restricciones económicas. En este sentido, estudios como el de Clarimont (2008) destacan el impacto que tiene la extracción de agua para la producción de nieve artificial en el régimen hidrológico de las cuencas de montaña, ya que es más intenso en un periodo en el que el caudal de los ríos está muy bajo y la demanda aumenta por la afluencia de turistas a estas zonas de montaña. De esta forma, la irregularidad de la innivación natural podría plantear serias incertidumbres sobre la rentabilidad de algunas estaciones. En relación a la situación geográfica de las estaciones aragonesas, el estudio ECCE (2005) señala que las estaciones por debajo de los 2000 metros podrían desaparecer o verse muy mermadas por la escasez del recurso de nieve, por lo que son altamente vulnerables a los efectos del cambio climático.

Además, en Aragón los recursos hídricos constituyen un factor significativo para la atracción de flujos turísticos. La influencia del cambio climático podría comprometer la disponibilidad de dichos recursos afectando a las actividades lúdico-deportivas relacionadas, entre las que se pueden destacar los deportes de aventura, náutica, etc. que ofrecen los ríos o embalses de la comunidad y los servicios proporcionados por el termalismo.

En relación al **sector industrial**, se verá afectado en mayor o menor medida en función de su segmento de actividad. De forma general la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos afectará a los activos industriales, la proyectada disminución de recursos hídricos impactará en las actividades industriales intensivas en el consumo de agua y el incremento de las temperaturas afectará a muchos procesos productivos que se desarrollan en ambientes abiertos o que necesitan mantener una estabilidad térmica para optimizar su rendimiento.

Población

Como se ha descrito previamente en el apartado de caracterización demográfica, el territorio aragonés se enfrenta a las problemáticas propias de la despoblación y el envejecimiento, acompañadas de un significativo desequilibrio poblacional. Estas características hacen a la sociedad aragonesa especialmente vulnerable frente a los efectos del cambio climático.

El envejecimiento de la población tiene como consecuencia el aumento de la demanda de servicios para personas mayores, requiriendo servicios especializados y una mayor intensidad de los mismos. A consecuencia de este incremento de la demanda, existe una falta de servicios básicos que se extiende a todos los segmentos: como comercios, centro educativos, centros de salud, transporte público, etc. En general, es un círculo de retroalimentación que hace que, al final, la población tenga que irse a localidades que les ofrecen estos servicios o bien desplazarse en su vehículo particular para cualquier tipo de gestión, lo que implica mayores emisiones de GEI.

Por último, es interesante señalar que existe un desequilibrio entre la proporción de personas de distinto género, una causa que favorece la emigración de los núcleos rurales hacia otros ámbitos en

los que sea posible encontrar pareja para formar hogares estables. Los municipios con mayor índice de masculinidad tienen, además, escasa población y muy alto índice de envejecimiento, por lo que su futuro como asentamientos de carácter permanente por la formación de nuevos hogares es muy incierto.

La distribución de la población en el territorio responde a un determinado modo de producción y generación de riqueza. Es evidente que existe una pérdida de actividad económica y social en las zonas rurales debido a diferentes motivos, como el abandono de la actividad agraria, la falta de oportunidades laborales, o la diferencia de renta e infraestructuras básicas entre las zonas rurales y las urbanas.

Es patente la repercusión económica y social, pero también es muy importante la repercusión ambiental de dicho fenómeno de despoblamiento, especialmente, en la transformación del paisaje. Entre sus causas se encuentra el cambio de los usos del suelo, motivado por la intensificación del sector primario, pero también por el abandono de los usos tradicionales en los entornos de montaña. La expansión de la agricultura y la ganadería intensivas en las zonas tradicionalmente más productivas están conduciendo a la progresiva degradación del medio con el aumento de la contaminación y la eutrofización de las aguas. Por otra parte, la desaparición de la ganadería extensiva junto con el abandono de los campos agrícolas en entornos potencialmente forestales, están fomentando el aumento de la superficie forestal. Sin embargo, este incremento no está exento de disfunciones importantes en los ecosistemas forestales y, por tanto, en el flujo de servicios ecosistémicos proporcionados por estos. El aumento de la incidencia y severidad de incendios forestales, el descenso de caudales en los ríos, el aumento de la erosión y la aridez, la pérdida de biodiversidad, etc., son efectos propios del cambio climático; por ello, resulta imprescindible apostar por una mayor gestión de los ecosistemas forestales encaminados a un aprovechamiento sostenible de los mismos, como uno de los principales activos socioeconómicos del medio rural.

Por qué una nueva estrategia EACC 2030

El Gobierno de Aragón en su trabajo de acción frente al cambio climático y en respuesta a los compromisos nacionales e internacionales existentes en esta materia, ha considerado la necesidad de disponer de un nuevo marco estratégico, un nuevo documento que refleje y en el que tenga cabida la posición actual de la sociedad aragonesa frente al cambio climático, sus compromisos futuros y las medidas necesarias para su desarrollo.

Gracias a la nueva estrategia EACC 2030 se dispondrá de un marco referencial en Aragón para el desarrollo de las políticas públicas y las medidas necesarias, dentro del marco Horizonte 2030, para la mitigación de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y la adaptación al cambio climático en las actividades desarrolladas en nuestro territorio.

Misión de la nueva estrategia EACC 2030

Establecer en Aragón las líneas principales para la aplicación de las políticas públicas y las medidas necesarias para la mitigación de los gases de efecto invernadero (GEI) en las actividades desarrolladas en nuestro territorio, y para la adaptación a los efectos adversos derivados del cambio climático, implantando acciones que integren y comprometan a los distintos agentes de la sociedad aragonesa en la lucha contra las causas y efectos del cambio climático, y en la transición a una economía baja en carbono competitiva.

Visión de Aragón para 2030

Un territorio aragonés en el que personas y ecosistemas hayan aumentado su resiliencia frente al cambio climático, mejorando su salud, calidad de vida y estado de conservación, y en el que la consecución y consolidación de una economía circular baja en carbono, contribuyan a la lucha contra la despoblación y al desarrollo sostenible y competitivo de nuestro territorio.

Todo ello impulsado por la sociedad de aragonesa, y la Administración Pública como referente.

Los 5 pilares de la EACC 2030

Para alcanzar esta Visión de Aragón para 2030 se han identificado cinco pilares sobre los que construir la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático Horizonte 2030, ideas transversales que se entretujan a lo largo de todo el documento que sustentan las rutas de actuación para la consecución de los Objetivos estratégicos de Aragón.

Por su carácter transversal y multicompetencial, esta Estrategia debe coordinarse con el resto de estrategias y planificaciones desarrolladas en Aragón, y especialmente en aquellas que inciden directamente sobre la población y el territorio: la estrategia de lucha contra la despoblación, las estrategias y planes de ordenación territorial, la de biodiversidad y red natura, el plan de salud o la estrategia de educación ambiental.

Por otro lado, su objetivo debe ser no solo reducir emisiones sino también debe establecer medidas que ayuden a la adaptación de la sociedad y el territorio a los efectos adversos derivados del cambio climático.

En el medio urbano y concretamente en las actividades humanas, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades siempre que sean beneficiosas. En los sistemas naturales, la intervención incluye la observación de sus capacidades de adaptación de forma natural, y para poder, en lo posible, eliminar obstáculos para incrementar la resiliencia.

Por ello, la detección de los sectores más vulnerables al cambio climático, cuya sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación pueda ser más acusada o menos viable, es tarea de una estrategia que debe realizar una importante labor de prevención para adelantarse y minimizar los riesgos que haya detectado, especialmente los que afecten a estos sectores o colectivos más vulnerables.

Además, sensibilizar y trasladar conocimiento en esta materia es fundamental para la receptividad y proactividad de las medidas y actuaciones a desarrollar. Por ello la educación ambiental también es una herramienta fundamental para conseguir esta resiliencia, no solo como facilitadora de los conocimientos que permitan la adaptación, sino también como elemento unificador de la necesaria transformación de la sociedad.



Aragón Referente y Resiliente

El incremento de los riesgos vinculados a los cambios del clima afecta tanto a las personas como a los sistemas naturales. El Gobierno de Aragón debe acompañar y ayudar en el proceso de ajuste al clima actual y al venidero, y prevenir sus efectos, así como debe ser elemento tractor de los cambios. Es por ello que la Administración aragonesa tiene que liderar e impulsar una acción ejemplarizante de forma transversal (vertical y horizontal) en todos sus órganos. Para ello es necesaria la disposición de mecanismos que permitan la transferencia de información para facilitar la toma de decisiones.

Será en las Administraciones locales, como los ayuntamientos, donde recaiga el papel más trascendente a la hora de promover la participación de diversos agentes y de la ciudadanía. Para ello serán esenciales medidas de fomento, como campañas de información y sensibilización, capacitación de profesionales y reconocimiento a las iniciativas sostenibles e innovadoras. Asimismo, acciones de carácter público, como pueden ser la publicación de los datos de consumos energéticos, recogida selectiva de residuos, huella de carbono de edificios y uso de energías renovables, o la contratación de *compra pública verde*, pueden ayudar a la visibilización de los compromisos adquiridos y servir como acciones ejemplarizantes.

Igualmente, la Administración debe potenciar la capacidad de la sociedad aragonesa, así como de los sectores económicos y ambientales para afrontar los efectos derivados del cambio climático que se producen en su medio. Supone colaborar a su sostenibilidad, con los procesos de innovación y transformación que puedan necesitar. Para conseguir un Aragón resiliente se debe intervenir de forma coordinada desde todos los ámbitos de actuación de la administración autonómica: la salud, del desarrollo territorial y la lucha contra la despoblación, la movilidad, el urbanismo, la accesibilidad, la innovación y la investigación, la democratización de la energía, la cultura, la economía y las condiciones del trabajo, la igualdad y la integración social.

Aragón en Transición Justa

En el marco de actuación de esta estrategia no pueden faltar las medidas que faciliten la transición hacia una *economía competitiva baja en carbono*. Las emisiones procedentes de todos los sectores de la economía: transporte, edificación, agricultura, residuos, uso de la tierra y silvicultura, procesado de la energía, etc., deben disminuir. Sin embargo, esta transición se debe realizar de una forma planificada, solidaria, equitativa y respetuosa con los derechos y la dignidad de las personas.

La reducción de emisiones en todos los sectores económicos va a conllevar inversiones sustanciales en infraestructuras y en investigación sobre tecnologías limpias, además de planes de diversificación y reactivación económica para zonas *vulnerables* e inversiones para la creación de nuevos empleos verdes. Para ello, es necesario desarrollar políticas coherentes y con objetivos a largo plazo coordinados y viables, que contribuyan a la sostenibilidad de los sectores en sus esfuerzos de adaptación y mitigación. Por ello la transición hacia una *economía hipocarbónica* debe ser una oportunidad para llevar a Aragón a un desarrollo socioeconómico sostenible, competitivo, pero ante todo justo con todas las personas.

Aragón Plural y Dual

Aragón es un territorio diverso tanto a nivel climático, como demográfico. Se incluye dentro del ámbito del clima mediterráneo continental, de inviernos fríos y veranos calurosos y secos. Hay acusadas diferencias altitudinales entre montaña y llano, así como la depresión del Ebro y la configuración topográfica de sus espacios de montaña. Además, se deben tener en cuenta factores tales como la dispersión geográfica de sus habitantes, la despoblación rural y la gran concentración en los núcleos urbanos, así como el envejecimiento generalizado de la población y la falta de servicios e infraestructuras básicas.

Estas características demográficas del medio rural aragonés lo convierten en un medio especialmente vulnerable frente a los efectos del cambio climático, debida a la ausencia de infraestructuras y servicios. Por ello, se hace necesario tener en cuenta estas características particulares de la realidad rural a la hora de diseñar estrategias de adaptación y mitigación a escala local. Además, es necesario actuar sinérgicamente con las estrategias contra la despoblación, con el fin de asegurar y mejorar la fijación de población en el mundo rural y su *resiliencia* frente al cambio climático.

Aragón Sabe y actúa

Para dar respuesta a este problema socio-ambiental global se requieren medidas de educación, comunicación, sensibilización, formación y participación de gran magnitud. Las herramientas de generación de conocimiento son esenciales para obtener la información y formación necesarias. Pero, además, son imprescindibles instrumentos sociales para la acción como la Educación Ambiental.

La Educación Ambiental sobre cambio climático debería enfocarse a toda la sociedad, pero con especial hincapié en aquellas personas con más responsabilidad a la hora de la toma de decisiones o que puedan ser palancas de cambio. Además, debe integrarse transversalmente en la educación formal, en la formación superior, y en la formación continua, laboral y profesional; así como en la gestión pública y empresarial. Para ello es muy importante el papel que desempeñan tanto el profesorado, como las personas *profesionales de la educación ambiental*: acompañar a las personas y a los grupos en procesos de cambio y mejora, y facilitar los de contextos de aprendizaje y acción.

Por otro lado, en cuanto a la estrategia comunicativa del cambio climático la integración de la razón, emoción e inteligencia se plantea como una de las soluciones a la inacción; así como ligar el cambio climático a la vida cotidiana fomentando los hábitos sostenibles y contrarrestando la publicidad consumista; revisar la iconografía y el imaginario colectivo; y vincular mensajes positivos a decisiones de gestión y políticas relacionadas con el mismo.

El compromiso en la lucha contra el cambio climático es un compromiso de toda la sociedad. Administraciones Públicas, entidades, colectivos sociales, así como la ciudadanía en general, deben iniciar acciones de mitigación y adaptación. A lo largo de esta estrategia se han definido acciones de formación, educación y sensibilización, de forma que transversalmente se trabaja en pro de una sociedad aragonesa activa. La estrategia invita a todos y todas a opinar, participar, comprometerse, y a actuar.

Aragón Saludable

La Salud permite articular la lucha frente al cambio climático desde una visión para la acción. Algunas medidas contra el cambio climático, como la promoción de la *movilidad activa* (a pie o en bicicleta), cambiar a una dieta con menos proteínas animales, o impulsar las energías renovables, no solo luchan frente al cambio climático sino que proporcionan importantes cobeneficios en el ámbito de la salud: mejora de la calidad del aire, la salud cardiovascular, el sobrepeso, la obesidad, la diabetes, el cáncer, la salud mental, reducción de accidentes de tráfico, de enfermedades respiratorias y cardiovasculares, etc.

Los *cobeneficios en la salud* deben utilizarse en la **estrategia de comunicación** de las acciones frente al cambio climático, ya que estos conceptos, más cercanos, más tangibles y personales, que las toneladas de CO₂, son comprendidos y reconocidos en todas las poblaciones, independientemente de la cultura o del nivel de desarrollo.

Este enfoque tiene el potencial de unir a todos los actores frente a una causa común: la salud y el bienestar de nuestras familias, nuestras comunidades y nuestro entorno. Por ello, la coordinación con el Plan de Salud de Aragón es prioritaria.

Objetivos estratégicos de Aragón – Horizonte 2030

Los Objetivos estratégicos, se encuadran en el marco nacional y europeo del que forma parte la Comunidad Autónoma de Aragón en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas.

1. Contribuir a la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
2. Reducir un 26% las emisiones del sector difuso con respecto al año 2005.
3. Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.
4. Integrar las políticas de cambio climático en todos los niveles de gobernanza.
5. Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.




































Además, la estrategia debe ser un documento revisable, debe permitir su adaptación ágil a las nuevas necesidades que puedan surgir, y sobre todo debe dar respuesta en todo momento a la sociedad aragonesa, ayudando a la lucha contra las causas y efectos del cambio climático.

Por ello, el Gobierno de Aragón necesita establecer unas metas y rutas de actuación que marquen la hoja de ruta para poder abordar estos compromisos adquiridos, con el convencimiento de que es responsabilidad de las administraciones abordar estrategias que contribuyan a la mejora de la salud de los aragoneses y al desarrollo sostenible de sus actividades y de su territorio.

Metas para combatir el cambio climático y sus efectos

Con el fin de alcanzar los Objetivos estratégicos en materia de cambio climático para Aragón, se proponen 9 Metas relacionadas con sectores diferenciados de la realidad aragonesa, pero que en su conjunto permiten actuar de forma comprensiva sobre la problemática del cambio climático.

Por otro lado, cada una de las metas se ha vinculado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en los que hace especial incidencia. Al mismo tiempo, se entiende que todas ellas tienen una vinculación directa o indirecta con el ODS 13 “Acción por el Clima” –eje principal de esta estrategia–, al respetarse la visión transversal de los mismos.

Metas Aragón 2030	ODS relacionados
Meta 1. Favorecer la resiliencia e integridad de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad.	   
Meta 2. Transitar hacia un modelo energético bajo en carbono.	 
Meta 3. Apostar por un modelo de transporte y movilidad de nulas o bajas emisiones.	  
Meta 4. Avanzar en la descarbonización y mejorar la adaptación al cambio climático de los pueblos y ciudades.	  
Meta 5. Implementar una economía circular baja en carbono.	  
Meta 6. Adaptar el sistema agroalimentario al nuevo escenario climático.	        
Meta 7. Reducir la generación de residuos y sus emisiones asociadas.	  
Meta 8. Aumentar la resiliencia de la población y del sistema de salud frente al cambio climático.	   
Meta 9. Avanzar hacia un modelo de turismo sostenible	   

Meta 1. Favorecer la resiliencia e integridad de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad

El cambio climático se considera una de las cinco presiones que impulsan la pérdida de la biodiversidad a nivel mundial junto con la alteración de hábitats, la sobreexplotación de recursos, la contaminación y la proliferación de especies exóticas invasoras.

Las condiciones climáticas asociadas al cambio climático, definidas por el aumento de temperaturas y la alteración del régimen de precipitaciones, determinan la exposición de los ecosistemas a nuevas amenazas bióticas (como plagas y enfermedades) y abióticas (como el déficit hídrico), desembocando -ante la ausencia de facultades adaptativas- en cambios en la distribución biogeográfica de las especies e incluso en su desaparición.

Uno de los factores que favorece la diversidad es la heterogeneidad espacial. Aragón por su variabilidad climática, geomorfológica y litológica es fuente incommensurable de biodiversidad. Además, su condición de encrucijada biogeográfica entre las regiones mediterránea y eurosiberiana posibilita la presencia de islas biogeográficas con poblaciones relictas y endemismos de especies y subespecies, que incrementan considerablemente dicha riqueza. Buenos ejemplos de ello son enclaves como el Moncayo o la Sierra de Javalambre, “hotspots” de diversidad a nivel internacional. Esta biodiversidad heredada -fruto de la diversidad de hábitats y de la acción antrópica- está siendo ahora modificada por los efectos del cambio climático y del cambio de usos, asociado este último al despoblamiento rural y a la intensificación agropecuaria.

En consciencia de ello, las figuras de protección declaradas en Aragón al amparo de la Red Natura 2000 -como principal instrumento europeo para la conservación de la biodiversidad- y/o de la Red de Espacios Naturales Protegidos (ENP) de Aragón actúan como reservorios de la biodiversidad aragonesa, garantizando su adecuado estado de conservación a través de los 204 espacios Natura 2000 (1.361.726 ha, 28,5% del territorio aragonés)¹¹ y de los 18 ENP (167.940 ha, 3,5% del territorio aragonés)¹².

Los bosques desempeñan un papel especialmente importante para ayudar a alcanzar este objetivo de conservación, ya que no sólo albergan una proporción muy importante de la biodiversidad amenazada de Aragón, sino que además ocupan aproximadamente la mitad de la superficie total de la red Natura 2000. Esta afirmación justifica la necesidad de incorporar entre las directrices de gestión de los espacios protegidos, criterios que garanticen su adaptación al nuevo escenario planteado por los efectos del cambio climático, poniendo el acento en las interconexiones entre espacios a través de los denominados corredores biológicos, en tanto éstos favorecen el intercambio de la biodiversidad.

Pese a la labor de conservación de estos espacios, los efectos del cambio climático pueden situar algunos de los paisajes aragoneses más característicos en riesgo crítico de desaparición. Se trata fundamentalmente de los ecosistemas más vulnerables; aquellos cuyas especies se presentan como más exigentes en lo que respecta a los requerimientos de su hábitat.

Los ecosistemas asociados a la alta montaña pirenaica, glaciares o pastizales de puerto o estiva, sufren el aumento de las temperaturas, en tanto se produce el deshielo en el primer caso y el aumento del límite altitudinal de la vegetación arbórea en el segundo caso, dando como resultado, en ambas situaciones, la retracción de su ocupación en términos de superficie.

Los ecosistemas mediterráneos encuentran en los incendios forestales una de las principales amenazas derivadas del cambio climático, pudiendo éstos destruir hábitats protegidos y poniendo en riesgo la supervivencia de las especies más emblemáticas.

También los ecosistemas de ribera, afectados por la alteración del régimen de caudales, sufren las consecuencias del cambio climático. La reducción de los aportes hídricos naturales¹³, cifrada en un 5%

¹¹ Datos extraídos de la Base de Datos de Espacios de la Red Natura 2000 con fecha octubre de 2018

¹² Datos extraídos de la Base de Datos de Espacios Naturales Protegidos de Aragón con fecha octubre de 2018

¹³ Evaluación de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural. CEDEX. Dirección General del Agua. Oficina Española del Cambio Climático. 2010.

para la demarcación del Ebro, en un 7% para la del Tajo y en un 9% para la del Júcar, unida al incremento de la demanda de agua para riego, compromete la disponibilidad del recurso hídrico como elemento fundamental del ecosistema. A este extremo, hay que añadir la disminución de la calidad del agua como consecuencia de la contaminación que lleva aparejada la intensificación de la agricultura con el uso de fertilizantes, y la pérdida de la conectividad longitudinal, transversal y vertical del medio, fruto de su alteración física mediante azudes, diques, escolleras, etc.

A nivel poblacional, cualquier especie puede sufrir de forma negativa los efectos del cambio climático en cuanto éste puede provocar la ruptura del equilibrio ecológico de sus hábitats característicos; si bien son las denominadas estenoicas (las especies más exigentes) las que presentan mayor vulnerabilidad. Así, las especies migratorias sufren alteraciones en sus movimientos migratorios como consecuencia de variaciones en las condiciones climáticas de sus áreas de invernada; hecho que repercute negativamente en sus ciclos reproductivos y, en definitiva, en su supervivencia. De forma similar, las especies protegidas en base al riesgo manifiesto para su supervivencia, acusan los efectos negativos del cambio climático en cuanto las nuevas condiciones ambientales favorecen a las especies invasoras y con ello su proliferación.

Los ecosistemas tienen un carácter instrumental derivado de los servicios ecosistémicos que éstos proporcionan a la sociedad. Entre dichos servicios, el mantenimiento de la biodiversidad se configura como uno de los principales beneficios de soporte.

En esta línea, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, como programa científico multidisciplinar auspiciado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), determinó que la rápida transformación experimentada por los ecosistemas en los últimos tiempos estaba ocasionando una degradación considerable e irreparable de los mismos y con ello, de sus servicios. Tomando como referencia este trabajo la Agenda 2030 estableció como objetivo de desarrollo sostenible la conservación de la biodiversidad como servicio ecosistémico, adquiriendo especial incidencia al respecto los **ODS 6** “Agua limpia y saneamiento”, **ODS 13** “Acción por el clima”, **ODS 14** “Vida submarina” y **ODS 15** “Vida de ecosistemas terrestres”.

También bajo esta perspectiva y en el marco del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 -adoptado en el seno del Convenio sobre la Diversidad Biológica de la ONU (Nagoya, 2010)-, se estableció un plan de acción que, a través de las Metas de Aichi, urgía a adoptar medidas efectivas encaminadas a detener la pérdida de la diversidad biológica para el año 2020. De forma paralela, la Comisión Europea aprobó la Estrategia de la Unión Europea sobre la Biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural.

La transformación experimentada a nivel mundial por los ecosistemas y sus servicios, se reafirma en Aragón con la alteración de su biodiversidad, la cual se perfila como consecuencia de los efectos del cambio climático y del cambio de usos del suelo, asociados, entre otros, al despoblamiento rural y a la intensificación de los patrones de producción agroganadera. Este escenario reclama la necesidad de adoptar medidas a nivel regional capaces de garantizar la resiliencia de los ecosistemas y con ello el suministro de los servicios esenciales que contribuyen al bienestar humano y a la erradicación de la pobreza.

Las rutas de actuación para lograr la Meta 1 son las siguientes:

- **Ruta de actuación 1:** proteger la biodiversidad mediante la conservación, mejora y restauración de sus hábitats.
- **Ruta de actuación 2:** proteger y mejorar la conservación del suelo, y el ciclo hidrológico natural.
- **Ruta de actuación 3:** mejorar la ecodiversidad evitando la homogeneización del paisaje, incluso en entornos altamente modificados.
- **Ruta de actuación 4:** mantener y mejorar los servicios ecosistémicos en su papel de mitigación y adaptación.

Meta 2. Transitar hacia un modelo energético bajo en carbono

Aragón es una comunidad autónoma con una gran capacidad en el ámbito energético, con recursos renovables, como el eólico o el solar, así como recursos hidráulicos y minihidráulicos. Estas características posibilitan la transición hacia un modelo energético bajo en carbono, medida necesaria para cumplir a nivel internacional con los ODS de la Agenda 2030, en especial con el **ODS 7** “Energía asequible y no contaminante” y con los objetivos de la UE para 2030 (aumentar al menos 27% de cuota de energías renovables y aumentar como mínimo al 27% de mejora en la eficiencia energética).

Según el **inventario de emisiones de GEI** en el año 2016 el **69,2%** de las emisiones totales de Aragón proceden del **procesado de la energía**, es decir, provienen de la **utilización de combustibles fósiles**. Así, el procesado de la energía resulta la principal fuente de emisión en la región, con 10.390 kt CO₂eq en 2016.

Las subcategorías que tienen una contribución destacada (dentro de las **actividades de combustión**) son las **Industrias del sector energético con un 32,8 %**, que suponen 3.408 kt CO₂eq, **el transporte con un 29,6%**, la combustión en las industrias manufactureras y de la construcción con un 17,8%, y el sector residencial, comercial, institucional con un 19,6%.

Una panorámica general del sector energético se muestra de una forma muy clara en el Balance Energético de Aragón (Figura 19), elaborado por el Departamento de Economía, Industria y Empleo del Gobierno de Aragón.

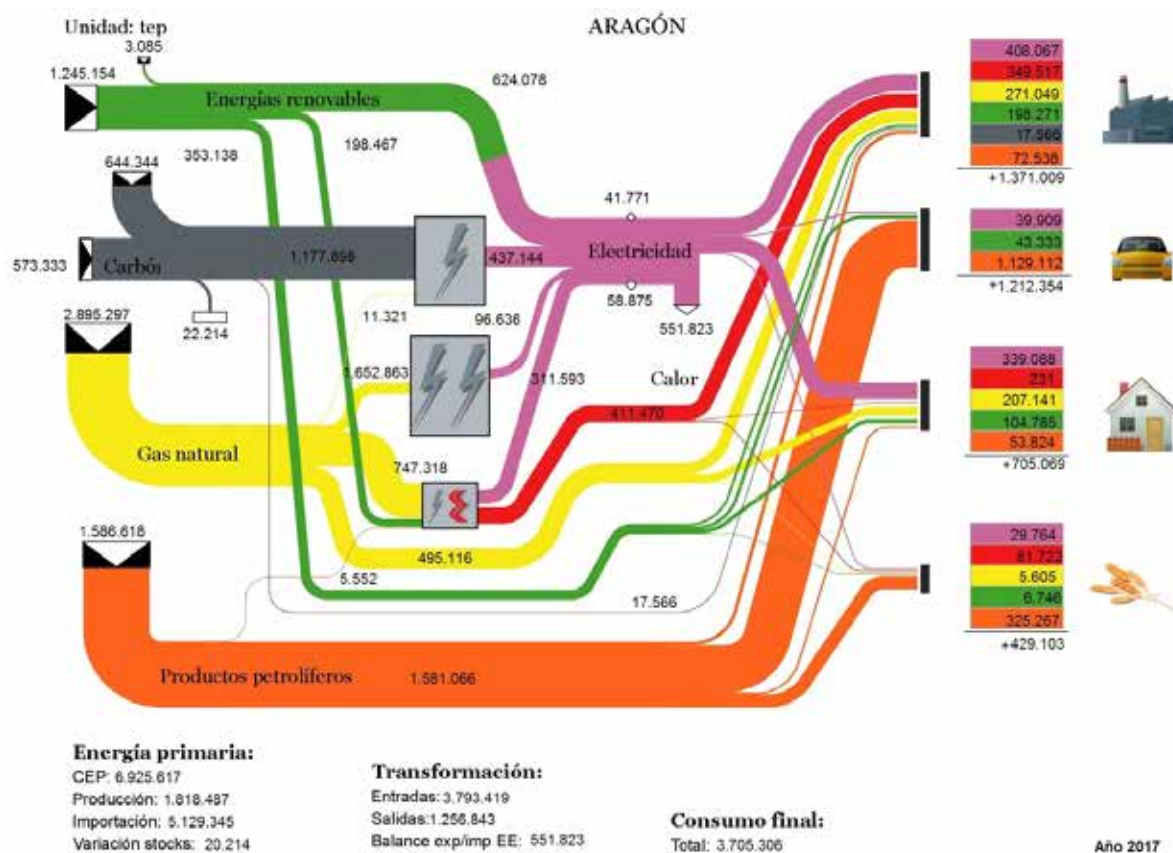


Figura 17. Balance Energético de Aragón (2017).

En lo que respecta al consumo de *energía primaria* de la región, es decir, el consumo de energía que no ha sido sometida a ningún proceso de conversión y que se utiliza tanto para usos no eléctricos como para la generación eléctrica, en el año 2017 en Aragón se alcanzó la cifra de 6.926 ktep. Por otro lado, hay que tener en cuenta que, buena parte de ese consumo de energía se destina a la producción de electricidad. La electricidad generada en Aragón, tradicionalmente ha tenido y tiene un balance exportador. En el año 2017 la exportación frente a la producción total (EXP/PEE Total) alcanzó el **36,74%**, lo que se debe a razones históricas como son la existencia de centrales térmicas de carbón vinculadas a las minas de lignitos, el desarrollo de redes de transporte asociadas, la instalación de ciclos combinados y la expansión de la eólica. Hoy día, la política europea relativa a Grandes Instalaciones de Combustión, los costes de explotación minera y de instalación y las políticas de cambio climático y de calidad del aire, favorecen que las empresas energéticas apuesten, en caso de centrales térmicas de carbón, por otros carbones, hulla o antracita de importación, para utilizar en centrales situadas próximas a los puertos donde acceden fácilmente los buques que transportan este material, y sólo la regulación del carbón nacional hace posible centrales térmicas como la de Andorra en Teruel, que usa parcialmente lignitos, que requieren procesos de desulfuración, y además tiene importantes costes de transporte del carbón de importación utilizado.

El grueso de la energía primaria, a pesar de la cada vez mayor importancia de las fuentes renovables (18,0%), procede de energías fósiles no renovables. Se puede deducir fácilmente que uno de los mayores retos en el contexto de la transición energética afecta al transporte, sector en el que el uso de combustibles fósiles es mayoritario. Esta circunstancia, contrasta con el sector industrial que ha alcanzado un esquema de suministro más diversificado con la instalación de centrales de cogeneración que se alimentan de gas natural.

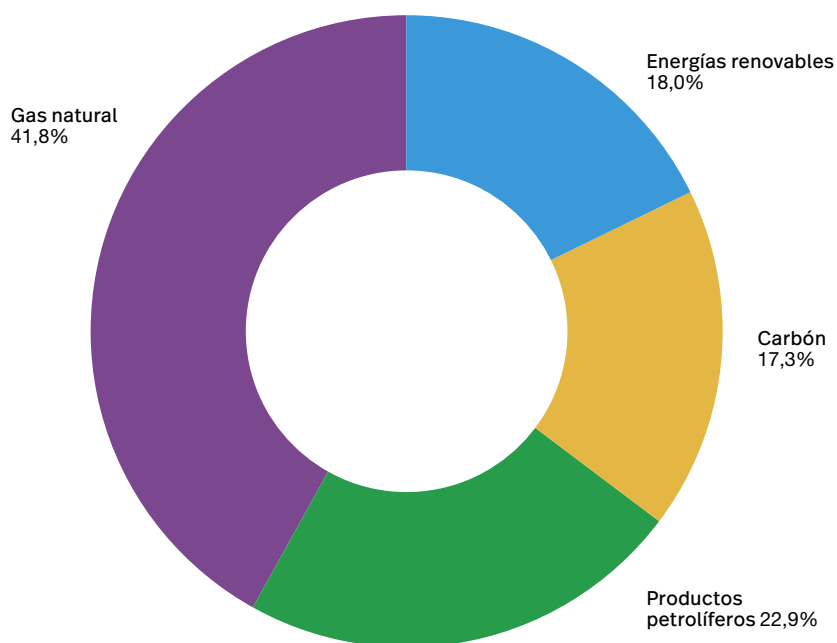


Figura 18. Energía primaria por fuente de energía en Aragón.

Boletín de Coyuntura Energética nº31. Año 2017.

Las energías renovables en Aragón en el año 2017 presentaron la siguiente distribución:

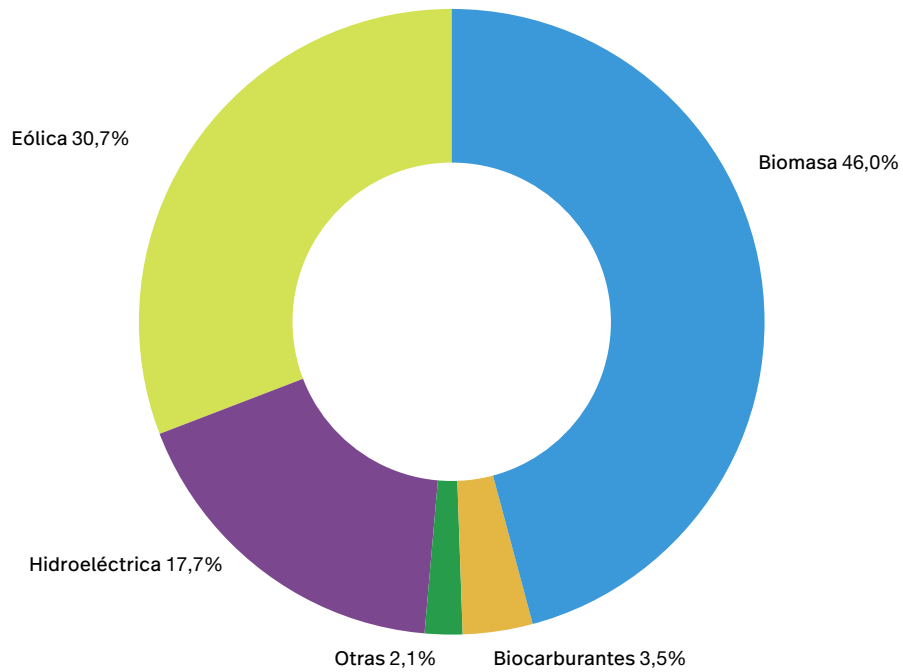


Figura 19. Energía primaria de origen renovable en Aragón.

Boletín de Coyuntura Energética nº31. Año 2017.

El viento ofrece grandes posibilidades en el campo del aprovechamiento de la energía eólica, suponiendo el 25,6%¹⁴ de la potencia total instalada en Aragón. El uso de la biomasa, está experimentando un crecimiento significativo, especialmente para usos térmicos, así como también hay que destacar la importancia que la energía solar posee en Aragón en términos de generación de energía.

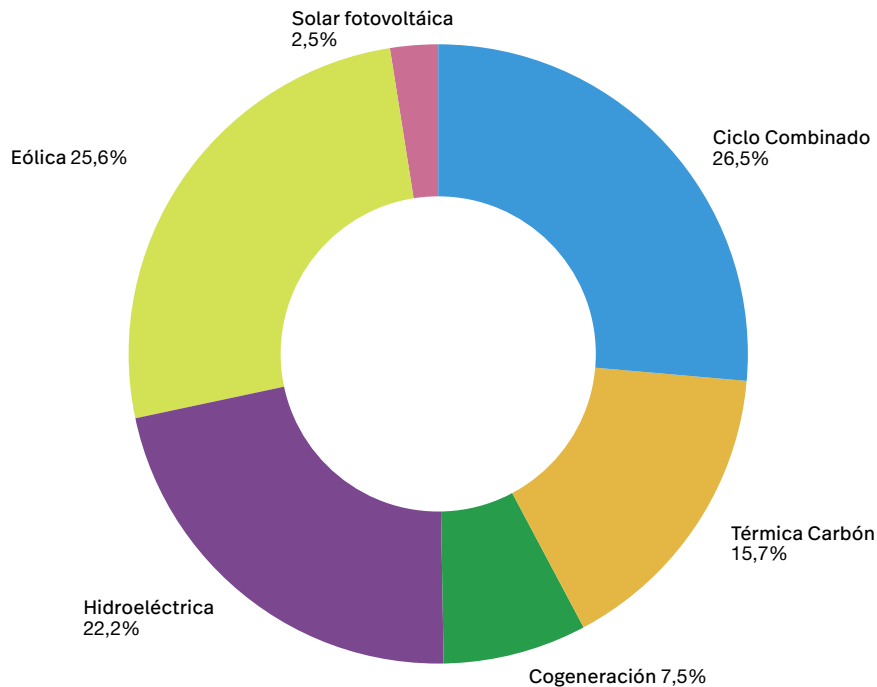


Figura 20. Potencia total instalada por tecnologías.

Boletín de Coyuntura Energética nº31. Año 2017.

¹⁴ Boletín de Coyuntura Energética de Aragón. Año 2017. Edición septiembre 2018. Nº31.

La generación eléctrica en 2017 se cifra en 16.888.229 MWh con una distribución por tipologías donde la suma de la energía solar fotovoltaica, eólica e hidroeléctrica supone un 50,3%.

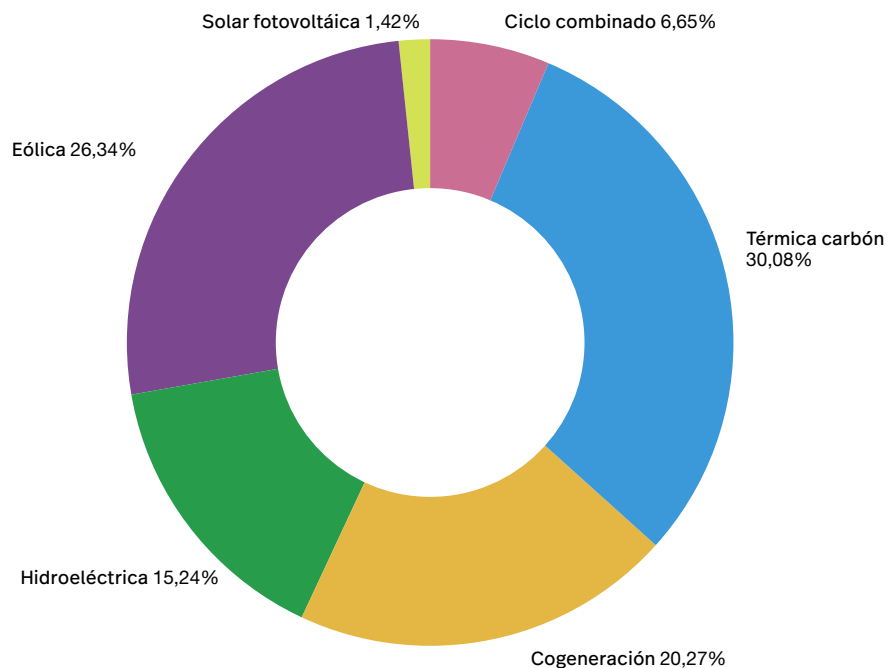


Figura 21. Generación eléctrica por tipologías.

Boletín de Coyuntura Energética nº31. Año 2017.

Por otra parte los procesos productivos industriales se han visto beneficiados con la instalación de centrales de *cogeneración* (20,27%) que se alimentan de gas natural; así, se cubre la demanda térmica de las empresas, y además, colaboran en la generación eléctrica, reduciendo los costes energéticos.

La evolución de la potencia instalada en la región muestra cómo se están dando ciertos pasos en favor de la necesaria transición energética. Además, según las previsiones del Plan Energético de Aragón, la potencia eléctrica instalada en el horizonte 2020 tendrá un considerable aumento protagonizado por las energías renovables y, en mucha menor medida, por la cogeneración.

En referencia al consumo de energía eléctrica, el valor total en el año 2017 fue de 9.985.511 MWh. En lo que se refiere al reparto de este consumo entre los diferentes sectores, hay que destacar que la práctica totalidad del consumo se concentra en el sector servicios (39,3%) y la industria (47,8%).

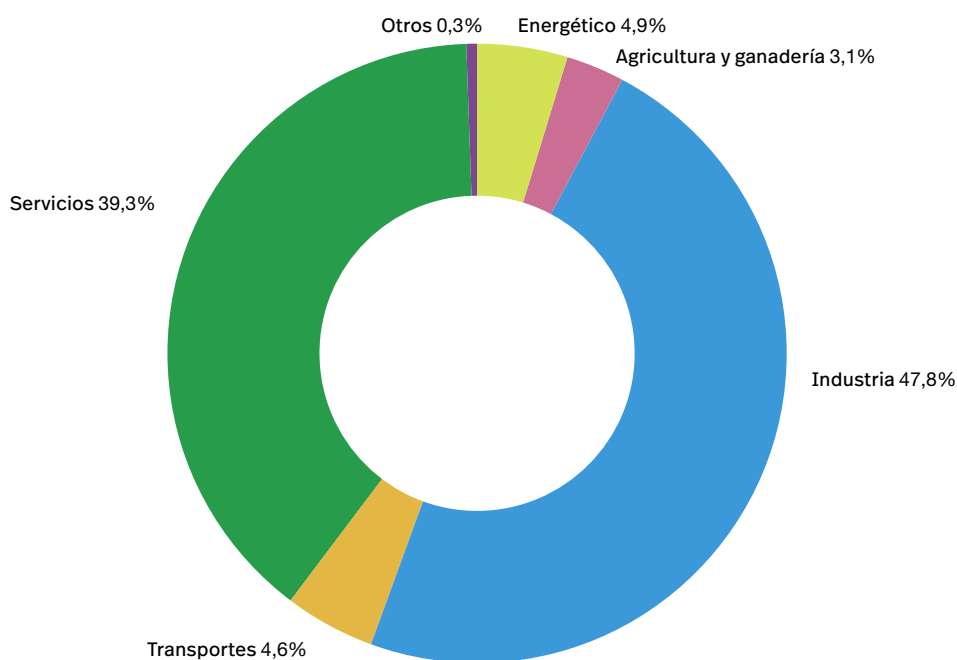


Figura 22. Consumo eléctrico por sectores globales.

Boletín de Coyuntura Energética nº31. Año 2017.

Un dato de importancia en el análisis energético de una región es el grado de autoabastecimiento de energía primaria, cifra que en 2017 es el 28,87%. Este consumo de energía primaria tiene su reflejo directo en las cuentas de emisiones de un territorio. Es importante recalcar que el grado de autoabastecimiento en Aragón está influido por la variación de stock de carbón autóctono.

Las rutas de actuación para lograr la Meta 2 son las siguientes:

- **Ruta de actuación 5:** fomentar el uso racional y eficiente de la energía.
- **Ruta de actuación 6:** promover las energías renovables.

Meta 3. Apostar por un modelo de transporte y movilidad de nulas o bajas emisiones

La movilidad está estrechamente vinculada con nuestra cotidianeidad. Forma parte de nuestro día a día, de nuestra manera de organizar el tiempo. Desde el origen de los tiempos hasta la actualidad, la evolución de las infraestructuras y los medios de transporte han ido condicionando el tamaño y configuración de las ciudades y los territorios. Dentro de esta evolución la universalización del vehículo privado y el abaratamiento del transporte marítimo de mercancías han sido, sin duda, las dos transformaciones que más rápida y profundamente han condicionado nuestra estructura territorial, nuestros patrones de movilidad e, incluso, la evolución de las bases económicas.

Así, en una economía de servicios como la española, el sector del transporte y la movilidad es el sector que más contribuye, con un 27% del total en 2016, a las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel estatal según el Inventario nacional de emisiones a la atmósfera. Y, además, superados los años de recesión, vuelve a situarse como el sector que más crece en emisiones, un 3,5% respecto al año anterior, junto al sector doméstico y comercial, y lo hace nuevamente empujado por el aumento del transporte por carretera que es predominante en la conformación del total de emisiones de este sector.

En Aragón la importancia del sector del transporte y la movilidad en las emisiones totales de GEI se atenúa, en tanto que por su estructura económica arroja una contribución por encima de la media estatal de los sectores agrícola y ganadero, y el sector de la energía. No obstante, el sector del transporte y la movilidad sí comparte en Aragón la tendencia estatal de crecimiento, que nos sitúa en un escenario similar al experimentado en los años anteriores a la recesión económica.

Su peso relativo ha crecido de manera significativa durante los últimos 26 años, pasando de un 13,6% de las emisiones totales de GEI en 1990, a un 20,5% en 2016, siendo uno de los sectores con más emisión¹⁵. Analizando la evolución de las emisiones del sector durante este periodo, se observa que desde 1990 hasta 2007 sus emisiones experimentan una tendencia creciente, seguida de una importante disminución hasta el año 2012 y un ligero repunte en los últimos años.

Estas tendencias se reafirman en el incremento de emisiones del sector transporte y movilidad experimentado en la ciudad de Zaragoza, que acumula 4 años de crecimiento, un 13% de incremento acumulado desde el mínimo registrado en 2012, y que sitúa al sector ya sólo un 2,2% por debajo de la cifra registrada en 2006, justo antes de la recesión económica.

Los inventarios de GEI incluyen en una misma categoría, el transporte como sector productivo (en especial el de mercancías y equipos) y la movilidad de las personas, por lo que su análisis debe aunar estos dos conceptos.

El sector del transporte y la movilidad cuenta con una larga tradición en materia de planificación y definición de estrategias públicas en los distintos estamentos de la administración con competencias en la materia, comenzando por la Unión Europea, donde el transporte es una de sus políticas comunes. De hecho, la primera década de este siglo, impulsada por la firma del tratado de Kioto, ha sido especialmente prolífica en la elaboración de planes y estrategias que han acuñado como nunca hasta la fecha el concepto de movilidad sostenible.

En julio de 2016, la Comisión Europea adoptó la “Estrategia europea a favor de la movilidad de bajas emisiones”. Esta estrategia tiene como objetivo mejorar la eficiencia del sector transporte mediante nuevas tecnologías, carga inteligente de las baterías de los vehículos eléctricos en las carreteras, fomento del transporte multimodal, impulso a las energías de bajas emisiones en el sector transporte, así como una mayor comercialización de los vehículos de cero emisiones.

De este modo, según el Libro Blanco del Transporte “Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible”, se persigue lograr que las emisiones de GEI del transporte a mediados de siglo XXI sean al menos un 60% más bajas que en 1990.

Actualmente se encuentran en periodo de revisión tanto el Reglamento (CE) nº715/2007, que revisa y ajusta las normas de emisión de CO₂ para automóviles y vehículos comerciales ligeros nuevos, como la Directiva 2009/33/CE, relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes, estableciendo los umbrales de emisión de CO₂ para vehículos ligeros entre 25 y 40 gramos de CO₂/Km para el año 2025.

Asimismo, y con el fin de fomentar la compra pública de vehículos de bajas emisiones, se han establecido una serie de objetivos vinculantes para los EEMM. En el caso de España, el objetivo mínimo relativo a la contratación pública de vehículos ligeros limpios es del 33% para 2025.

En cuanto a los vehículos pesados se han estipulado objetivos mínimos de uso de combustibles alternativos, en función del tipo de vehículo. En España, para los camiones, estos objetivos son del 10% a 2025 y del 14% a 2030, mientras que, para los autobuses, los objetivos son del 50% a 2025 y del 75% a 2030.

¹⁵ Inventario GEI para Aragón, 2016.

En Aragón, la mayor parte del consumo energético del sector del transporte en el año 2016 fue en forma de productos petrolíferos, principalmente gasolina y gasóleos. Durante el periodo 1998-2007 se produce un aumento en el consumo de Gasóleo A (automoción). Tras lo cual se observa un descenso debido a la crisis económica y una paulatina recuperación hasta el año 2015. El año 2016 expresa una ligera tendencia a la disminución (-2,36%)¹⁶. En las modalidades de transporte por carretera las emisiones de CO₂ dependen del combustible usado, si bien las diferencias entre los combustibles de origen fósil son poco significativas. Por ello, las mejoras vendrán por la introducción de combustibles de origen renovable. En el transporte de mercancías por ferrocarril, la reducción de emisiones dependerá de una generación eléctrica baja en carbono. En cuanto al impacto de la aviación, hay que señalar que el consumo energético por unidad de mercancía y/o pasajero y kilómetro transportado es muy elevado, del orden de diez veces superior al del ferrocarril.

En cuanto al **transporte de mercancías**, es destacable la disminución del transporte de mercancías por ferrocarril en un 31% y un 36% por carretera, sin embargo, el transporte aéreo ha aumentado un 3.300%¹⁷, aunque supone menos del 0,1% de las toneladas transportadas en 2016.

Respecto a la **movilidad** de las personas es importante entender la diversidad de escenarios existentes, Aragón se enfrenta al reto de la despoblación como pocas otras Comunidades Autónomas. Entre las medidas propuestas por la Directriz Especial de Ordenación Territorial de Política Demográfica y contra la Despoblación pasa por llevar actividad y visitantes a aquellas zonas más amenazadas por la pérdida extrema de población. Una vez más, el transporte, en este caso de viajeros, es un aliado necesario para generar nuevos focos de atracción dispersos por el extenso territorio de Aragón. Además, la Directriz, a través de las medidas establecidas en su Eje 4, pasa por incrementar la cobertura territorial de la red de transporte y disponer de unas frecuencias suficientes en las conexiones de mayor demanda, de tal manera que el transporte colectivo pueda ser una alternativa real a la movilidad en vehículo privado.

En cuanto a la movilidad urbana, el principal problema de Aragón se presenta en Zaragoza, que, además de por el tamaño de su área metropolitana en crecimiento, está pasando de un modelo de *ciudad compacta* a un modelo disperso, donde los problemas se presentan por la distancia y la falta de servicios; también por las servidumbres que conlleva el crecimiento de la motorización asociada al incremento de la movilidad y los desplazamientos. La movilidad a los parques y polígonos de actividad económica supone el principal reto para la gestión de la movilidad bajo criterios de sostenibilidad ambiental. El acceso a los polígonos mediante transporte urbano supone un pequeño porcentaje y el transporte colectivo de empresa es escaso, por lo que un alto porcentaje de trabajadores utiliza su vehículo particular. Según la encuesta sobre movilidad al trabajo de personas residentes en Zaragoza (ISTAS 2015) el 49 % de los desplazamientos al trabajo se realizan en vehículo privado.

Aragón apuesta por ser un territorio especializado en la logística, impulsando este sector económico como estratégico para su economía y desarrollo, que representa más del 5,5% del PIB en Aragón. Solo en iniciativas impulsadas por el Gobierno de Aragón, actualmente Aragón cuenta con aproximadamente 1.700 hectáreas brutas dedicadas a plataformas y centros logísticos. Especializar el territorio en logística supone incrementar las unidades de camiones, trenes y aviones transportadas por encima de la ratio por habitante medio para el resto de España.

Para facilitar un cambio de tendencia en estas pautas de movilidad, es necesario desarrollar estrategias que apuesten por un modelo de transporte y movilidad de bajas o nulas emisiones. Aragón cuenta con importantes condiciones que la predisponen a poder destacar entre los territorios bandera en el salto a las tecnologías limpias en materia de movilidad: un sector industrial encabezado por la industria automovilística, un sector económico estratégico como el logístico, unos centros de investigación universitarios punteros en innovación del vehículo, una posición de liderazgo en la producción energética mediante renovables, e incluso un muy potente sector agroalimentario capaz de apoyar determinadas sinergias.

¹⁶ Datos básicos de Aragón (actualización 2018). IAEST.

¹⁷ Datos básicos de Aragón (actualización 2018). IAEST.

A través de la nueva EACC 2030 se deben implementar las acciones necesarias para reducir las emisiones del sector y lograr los objetivos 2030. En el Marco de la Agenda 2030 tienen especial relación los **ODS 3** “Salud y bienestar” y **ODS 11** “Ciudades y comunidades sostenibles”.

Las rutas de actuación para lograr la Meta 3 son las siguientes:

- **Ruta de actuación 7:** reducir los consumos y las emisiones específicas por unidad transportada.
- **Ruta de actuación 8:** integrar la planificación territorial, ambiental y urbanística con la del transporte y la movilidad, con especial atención a la realidad rural.
- **Ruta de actuación 9:** cambiar el actual reparto modal en el transporte de personas y mercancías, a modos con menores emisiones de GEI.
- **Ruta de actuación 10:** promover transporte colectivo, accesible y efectivo, ofreciendo alternativas al vehículo privado.
- **Ruta de actuación 11:** conseguir un cambio de modelo cultural de movilidad.

Meta 4. Avanzar en la descarbonización y mejorar la adaptación al cambio climático de los pueblos y ciudades

Partiendo de la consideración del pueblo o la ciudad -el trazado urbano- desde su sentido más amplio, como conjunto de edificios que requieren abastecimiento e intercomunicación, la *descarbonización* y adaptación de pueblos y ciudades está íntimamente relacionado con el **ODS 11** “Ciudades y comunidades sostenibles”, desgranado a través de las 7 metas definidas por Naciones Unidas dentro de la Agenda 2030.

Con objeto de hacer un mejor diseño de políticas de cambio climático, conviene tener en cuenta no solo el consumo energético de los edificios ya construidos sino, también, cómo y dónde se construyen los nuevos edificios y cómo se aborda la rehabilitación de los existentes.

Las emisiones directas de GEI correspondientes al sector residencial, comercial e institucional, de acuerdo con el Inventario Nacional desagregado para Aragón ascendieron a **2.032 ktCO₂eq** en el año 2016, lo que supone un 13,5% del total de emisiones. De hecho, el sector residencial, comercial e institucional aragonés en su conjunto utilizó en 2016 el 19,2% del total de energía final consumida y el 41,8% de la energía eléctrica demandada por los diferentes sectores.¹⁸

Dentro de este sector y en lo que se refiere al **consumo doméstico** de energía en los hogares españoles, el IDAE estima que el 64,9% se destina a usos térmicos (combustión en calderas y otros equipos como estufas, cocinas, etc.) y por lo tanto produce las emisiones directas antes señaladas. Pero no hay que olvidar que el 35,1% restante corresponde a consumos eléctricos (electrodomésticos, iluminación y calefacciones).¹⁹

El tipo de hogar es un dato importante para los patrones de consumos de energía y en las líneas de

¹⁸ Boletín Nº 30 de coyuntura energética en Aragón. Datos correspondientes al año 2016.

¹⁹ Proyecto SECH-SPAHOUSEC. Análisis del consumo energético del sector residencial en España, informe final, 2011.

actuación a establecer para reducirlos. En Aragón las viviendas unifamiliares suponen un 25% del total de hogares en Aragón (537.474), los pisos o apartamento en un edificio de menos de 10 viviendas un 20,5 % y los pisos en un edificio de más de 10 viviendas un 54,5%. Otro factor desde el punto de vista de la rehabilitación es el régimen de tenencia de la vivienda, un 83% de los hogares aragoneses tienen la vivienda en propiedad²⁰, lo que favorece la toma de decisiones a la hora de abordar las reformas. Otro dato a tener en cuenta es el porcentaje de viviendas vacías por su potencial para la rehabilitación frente a la nueva construcción, con la reducción de emisiones de GEI que esto puede suponer. En el caso de España en 2011 era de un 14%, lo que supone un incremento del 10% desde el 2001²¹.

Por su parte, los **edificios de oficinas y comercio** ocasionan durante su uso consumos de energía final del mismo orden que los edificios de viviendas. Sin embargo, la distribución varía, ya que en el caso del sector servicios el consumo de electricidad supone el 62%²² del consumo total de energía final siendo la fracción correspondiente a la climatización la más importante. Los edificios comerciales más grandes, junto a algunos tipos muy específicos de locales comerciales, presentan los consumos por unidad de superficie más acusados.

En cuanto a la **construcción**, los datos del IAEST indican que en 2016 el sector suponía un 5,4 % del PIB en Aragón muy alejado del 11% que suponía en 2007. El estallido de la burbuja inmobiliaria en 2007, unido a la disminución de la contracción del gasto público a partir de 2010 supuso que, entre 2008 y 2014, su entramado empresarial se redujese un 32,0% en Aragón. El aumento del empleo y una mayor fluidez crediticia han permitido cierta mejora del sector inmobiliario, como reflejan los indicadores clave del sector, los visados de dirección de obra y los certificados de fin obra, la tendencia es positiva.

Teniendo en cuenta el análisis de ciclo de vida de un edificio, solo el 3,5% del consumo total corresponde a la fase de construcción. Por ello, el margen más elevado de mejora en la eficiencia energética de los edificios se encuentra en la fase de uso, por lo que el *ecodiseño* y la *ecoinnovación*, así como la correcta utilización por parte del usuario, son elementos claves. Aunque con menos peso en la huella de carbono del edificio, también es importante mejorar la eficiencia del transporte y la fabricación de los materiales. Dos de las herramientas existentes en esta línea son: por un lado, el Código Técnico de la Edificación que contiene la referencia básica de ahorro de energía donde se establecen las exigencias básicas en eficiencia energética y energías renovables que deben cumplirse en los edificios de nueva construcción y en las intervenciones en edificios existentes, y por otro, la certificación energética de edificios que proporciona información a los compradores y arrendatarios sobre la eficiencia energética de los edificios. Mediante una etiqueta, se asigna a cada edificio una *Clase Energética* de eficiencia, que variará desde la clase A, para los energéticamente más eficientes, a la clase G, para los menos eficientes. Esta normativa es un decreto de mínimos, por lo que las comunidades autónomas, competentes para su desarrollo, pueden avanzar en medidas que redunden en una factura energética menor.

Por último, una característica importante de las grandes ciudades contemporáneas es su pérdida de eficiencia según crecen, requiriendo consumos *per cápita* de energía y suelo superiores a las ciudades medias o pequeñas, a igualdad de todo lo demás. Al perder densidad, requieren más superficie urbanizada *per cápita* a fin de albergar los sistemas de conexión, dando lugar a las denominadas ciudades difusas con elevadas emisiones de CO₂ por habitante. Además, las ciudades actuales adolecen de una falta de elementos naturales, la denominada *infraestructura verde*, lo que limita la adaptación a algunos los impactos del cambio climático que ya se están sufriendo. Por ello, la ordenación del territorio, los planes urbanísticos de los municipios y el diseño de los espacios públicos son fundamentales para que nuestros pueblos y ciudades avancen en la senda de la *descarbonización* y la adaptación al cambio climático.

²⁰ Datos básicos de Aragón (2017). IAEST.

²¹ Censos de Población y Viviendas, 2011, INE.

²² Balances de energía final (1990-2015), IDAE.

Las rutas de actuación para lograr la Meta 4 son las siguientes:

- **Ruta de actuación 12:** empoderar a la ciudadanía para que realice de forma crítica, consciente y responsable la compra, el mantenimiento y el uso de los equipamientos y viviendas.
- **Ruta de actuación 13:** potenciar la edificación de consumo energético casi nulo.
- **Ruta de actuación 14:** mejorar la planificación urbana apostando por la ciudad compacta y accesible, la complejidad de usos, la movilidad sostenible, y todo ello atendiendo a las condiciones del microclima local.

Meta 5. Implementar una economía circular baja en carbono

La economía circular se puede definir de manera simplificada como una “estrategia que persigue maximizar el valor de los recursos”. Se trata de pasar de la economía lineal habitual de “producir- usar- des- echar” a una en la que los residuos son recursos para cerrar el ciclo al final de la vida de los productos, y también cerrar círculos en las distintas etapas intermedias mediante la economía compartida o colaborativa, la reparación o la refabricación. Cobra así una importancia capital el ecodiseño y la ecoinnovación, no solo asegurando el mínimo impacto posible a lo largo del ciclo de vida, también aspectos como su reparabilidad, su actualización tecnológica, la refabricación y alargascencia (alargar al máximo su vida útil).

Dentro del Marco de la Agenda 2030, el **ODS 12** “Producción y consumo responsables” a través de sus 8 metas se encuentran íntimamente ligados a la economía circular. El consumo y la producción sostenible según el ODS 12 consisten en fomentar el uso eficiente de los recursos y la energía, la construcción de infraestructuras que no dañen el medio ambiente, la mejora del acceso a los servicios básicos y la creación de empleos ecológicos, justamente remunerados y con buenas condiciones laborales.

Por otro lado, la Comisión Europea considera que la UE debe invertir en Medio Ambiente y, prioritariamente, en la tecnología del sector energético para lograr un mix energético bajo en carbono, con aspectos claves como la generación distribuida, energías renovables y el fomento del autoconsumo. Siendo la industria la mayor consumidora de energía, esta puede ser una gran oportunidad para reducir las emisiones de GEI de este sector. Además, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) editó varios documentos con su posición y recomendaciones para lograr los objetivos del Acuerdo de París, en los que destaca las 5 oportunidades clave: mejora de eficiencia energética en la industria, edificios y transporte; aumentar la inversión en tecnologías de energía renovable; reducir las emisiones de metano al producir petróleo y gas; reducción de los subsidios a los combustibles fósiles; dejar de usar las centrales eléctricas a carbón ineficientes.

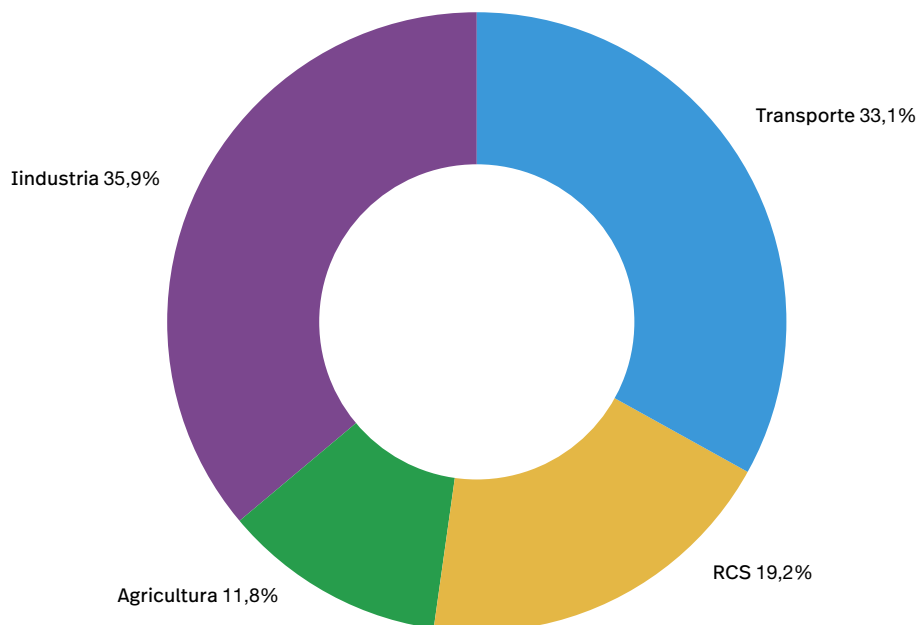
Cabe resaltar, que es necesario tener en cuenta que la mejora de eficiencia energética depende de dos factores: la tecnología y la “gestión” y es imprescindible considerar ambos factores simultáneamente. La tecnología evoluciona rápidamente y su adopción requiere una buena planificación de inversiones y su amortización, pero puede implantarse con rapidez, por el contrario, la gestión eficiente implica cambios culturales de las organizaciones, lo que habitualmente supone resultados a medio plazo.

El sector industrial en Aragón representa el 18% del PIB aragonés (2016)²³. Uno de los rasgos distintivos de la industria aragonesa es la diversidad de ramas productivas que la configuran. Se trata de un sector con un gran número de pequeñas empresas. Es a estas a las que van dirigidas en su mayoría las medidas que se plantean en esta estrategia. Las empresas más intensivas en emisiones y que tienen un consumo energético elevado, están ya sometidas a lo establecido en la Ley 1/2005 por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de GEI y a la Autorización Ambiental Integrada regulada en la Ley de Protección Ambiental de Aragón.

De acuerdo con los datos de la desagregación para Aragón del Inventario Nacional de Emisiones de 2016, las emisiones debidas al sector industrial en Aragón fueron de **2.757 ktCO₂eq**, de las que el 96,8% son debidas al sector regulado y sólo 86 ktCO₂eq corresponden a emisiones industriales no sometidas a la regulación derivada del Protocolo de Kioto. El número de instalaciones en funcionamiento afectadas por el régimen de comercio de emisiones en Aragón fue en 2017 de 40, de las que 4 pertenecen al sector energético y 36 al industrial. Las emisiones de CO₂ validadas de estas 36 instalaciones ascendieron en 2017 a 2.962 ktCO₂eq.

Entre los subsectores industriales, en 2017, destacan por su importancia la industria papelera, que es responsable del 37,5 % de las emisiones, el uso de combustión industrial con un 32% y la industria del cemento y la cal con un 22,3% de las emisiones. Las emisiones restantes son debidas principalmente a la industria de metales no férreos, la industria del vidrio y la del acero. En esta línea de análisis y para completar la visión del sector desde la economía circular deben tenerse en cuenta no sólo las emisiones emitidas como tales en los procesos industriales, sean de la quema de combustibles o del propio proceso, sino también las indirectas derivadas del consumo de energía eléctrica del sector, del transporte de los materiales, de la gestión de residuos, etc.

El reparto sectorial del Consumo de Energía Final (CEF) en Aragón del año 2017 indica que el principal consumidor de energía final es el sector industrial, con un peso del 35,9%, seguido por el transporte con un 33,1%. En cuanto a la tipología de la energía final en el sector industrial el principal consumo es eléctrico (408,1 ktep), seguido por el calor (349,5 ktep), donde también se ha imputado el calor de cogeneración. Es remarcable que la suma del consumo de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural) alcanzan los 519,3 ktep, frente a los 198,3 ktep procedentes de energías renovables.



²³ Datos básicos de Aragón (2017). IAEST.

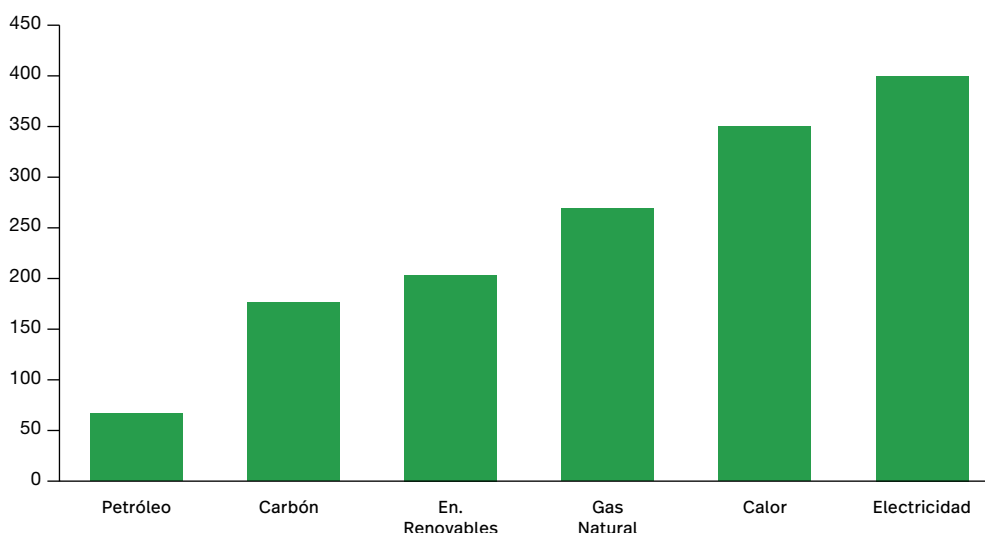


Figura 23. Reparto sectorial del CEF 2017 en Aragón y tipología de energía final en el sector industrial.

Elaboración a partir del Boletín de Coyuntura Energética 2017. Nº31.

Finalmente, para poder gestionar adecuadamente los aspectos ambientales de una organización con impacto en el cambio climático es necesario conocer y gestionar su huella de carbono. Será el punto de partida para identificar las estrategias de reducción de emisiones más adecuadas y además supondrá oportunidades tangibles e intangibles que aumentaran el valor empresarial (comunicación, reconocimiento, etc).

Las rutas de actuación para lograr la Meta 5 son las siguientes:

- **Ruta de actuación 15:** disminuir las emisiones por unidad de producto y/o servicio.
- **Ruta de actuación 16:** ofrecer productos con baja huella de carbono en todo su ciclo de vida con criterios de calidad en un marco de competitividad garantizando una transición justa y que permitan una economía circular.

Meta 6. Adaptar el sistema agroalimentario al nuevo escenario climático

El informe de 2014 del IPCC ha pronosticado que los principales impactos negativos del cambio climático hasta finales del siglo XXI tendrán lugar en la agricultura. La agricultura es el sector económico que tiene la mayor exposición al cambio climático, dado que las actividades agrarias dependen directamente de los factores climáticos. El aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera, las temperaturas más altas, los cambios en los patrones de precipitaciones anuales y estacionales y la frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos afectarán al volumen, la calidad y la estabilidad de la producción de alimentos. Por lo tanto, los agricultores aragoneses y de todo el mundo tendrán que adaptarse al cambio climático, lo que supondrá variaciones en la localización de la producción agraria, cambios en las prácticas de gestión en las explotaciones y diversificación de las fuentes de ingresos.

Asimismo, podrían verse afectados los ecosistemas de humedales y riberas, debido a la disminución de los caudales, a la calidad de las aguas circulantes y los efectos de una mayor regulación para almacenar más volúmenes en periodos lluviosos. Los suelos perderían humedad con efectos en la vegetación, y por tanto una mayor vulnerabilidad de los bosques y cultivos ante plagas y enfermedades, y cambios en la distribución espacial y mayor probabilidad de incendios.

A todo ello hay que añadir que el aumento de las temperaturas tiende a incrementar la evapotranspiración de los cultivos, mientras que el aumento de CO₂ en la atmósfera contrarresta este incremento, por lo que se producirá finalmente un efecto combinado de ambos.

El sistema agroalimentario, entendido como el complejo integrado por la agricultura, la ganadería, la industria agroalimentaria y la distribución, aporta en Aragón más del 10% del PIB y del 12 % del empleo.

La producción agrícola y ganadera tiene una doble condición respecto a los GEI. La actividad fotosintética de las plantas permite transformar carbono inorgánico en orgánico, fijándolo y actuando como *sumideros de carbono*, además de liberar oxígeno; por otra parte, este sector es fuente de emisión de GEI, especialmente significativa la procedente de las emisiones del metano liberado por la fermentación de los purines del porcino y del óxido nitroso procedente del uso de los fertilizantes inorgánicos. Tanto el metano, como el óxido nitroso son gases de efecto invernadero con un poder de calentamiento 28 y 265²⁴ veces superior respectivamente al del CO₂. Esta circunstancia es la que provoca que en Aragón, las emisiones GEI del sector (3,2 MtCO₂eq en 2016)²⁵ sean porcentualmente el doble de la media nacional, y por tanto es especialmente necesario avanzar en mejoras coordinadas de uso del purín como fertilizante, implantando cuanto antes las MTDs para cría intensiva de cerdos y aves, en pretratamientos para mejorar el proceso de compostaje de los estiércoles y proporcionando las herramientas necesarias para la gestión agrupada de estiércoles.

Las emisiones del sector agropecuario han seguido aumentando en los últimos años, un 37,7% entre los años 1990 y 2016, por el crecimiento de la ganadería intensiva de porcino, vacuno y aves, que han contribuido a mantener la actividad económica en el medio rural, constatando, por otra parte, la reducción de la cabaña ovina.

Por otro lado, las emisiones procedentes de las masas forestales aragonesas se deben, principalmente, a los incendios forestales por la liberación de CO₂ de la biomasa quemada y posteriormente por la degradación del suelo. Presenta valores irrelevantes, por debajo de 100 t/año, a efectos de inventario de emisiones.

El cambio climático es percibido por el sector agrario, como una nueva exigencia ambiental y no como la gestión de un riesgo que se está produciendo con independencia de la regulación para reducir las fuentes de emisión. Esta circunstancia llevó a que en el año 2015 se promoviese desde el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad la iniciativa **Agroclima Aragón**, un programa de información y sensibilización frente al cambio climático dirigido específicamente al sector agrario, todo ello con el fin de trasladar la información relevante y entre todos los agentes, encontrar las mejores soluciones de adaptación para prolongar la viabilidad de las explotaciones.

Los sumideros de carbono son todos aquellos procesos o mecanismos que hacen desaparecer de la atmósfera un gas de efecto invernadero de manera prolongada. En el ámbito de los acuerdos internacionales se consideran sumideros determinadas actividades posteriores a 1990, entre las que está la gestión de los bosques, forestación y reforestación y la gestión de los cultivos. En la gestión de cultivos, la absorción principal en estos sistemas es la acumulación de carbono orgánico en el suelo.

No obstante, además del potencial de absorción por sumideros en España estimado en un 2% de las emisiones del año base, lo cierto es que no puede contabilizarse todo el carbono almacenado, sino que únicamente puede considerarse el aumento anual de carbono absorbido, siempre y cuando cumpla

²⁴ Potencial de calentamiento global para un horizonte de 100 años. Según el 5º informe del IPCC

²⁵ Inventario Nacional de emisiones. Desagregación para Aragón. Año 2016

con determinados requisitos (actividades directamente inducidas por el hombre, verificables y cuantificables, entre otras, determinadas acciones de gestión de tierras agrícolas).

Entre los servicios ambientales que generan los montes debe considerarse la regulación del ciclo hidrológico, la conservación de la biodiversidad y la fijación de CO₂. En concreto, la vegetación arbórea aragonesa almacena del orden de 157 millones de toneladas de CO₂ equivalente. Este reservorio de carbono puede seguir siendo tal, siempre y cuando se asegure su persistencia, y podría funcionar como sumidero en la medida que su gestión conduzca a un aumento de biomasa. A esta cantidad habría que añadir la fijada en los productos obtenidos: madera, muebles, papel, así como la fijada en la materia orgánica del suelo. Con todo ello podría decirse que la superficie forestal fija, alrededor del 25% de las emisiones anuales producidas en Aragón.

La absorción principal en los sistemas agrarios es la acumulación de carbono orgánico en el suelo y su contabilidad está todavía en discusión.

Los factores que determinarán los efectos agrícolas del cambio climático serán principalmente el aumento de las temperaturas y el estrés hídrico. Los eventos meteorológicos extremos jugarán un papel fundamental, especialmente en los agrosistemas de secano donde la viabilidad de las explotaciones puede resultar crítica. La disponibilidad de agua, a través del regadío asociado a una gobernanza acertada del agua, será determinante para el logro de un sistema agroalimentario sostenible, viable y competitivo.

El grado de envejecimiento, la escasa diversificación productiva y la escasa dimensión económica de las explotaciones o las carencias e insuficiencias en las estructuras de concentración de oferta y de comercialización son los principales factores limitantes a tener en cuenta en el proceso de adaptación

La consecución de esta meta se encuentra estrechamente relacionada con los objetivos de desarrollo sostenible en el Marco de la Agenda 2030. De todas las metas de la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático ésta es la que está relacionada con un mayor número de ODS lo que hace visible al amplitud y complejidad de la misma; **ODS 2** “Hambre cero”, **ODS 6** “Agua limpia y saneamiento”, **ODS 7** “Energía asequible y no contaminante”, **ODS 8** “Trabajo decente y crecimiento económico”, **ODS 11** “Ciudades y comunidades sostenibles”, **ODS 12** “Producción y consumo responsables”, el **ODS 13** “Acción por el clima”, **ODS 14** “Vida submarina” y **ODS 15** “Vida de ecosistemas terrestres”.



Las rutas de actuación para lograr la Meta 6 son las siguientes:

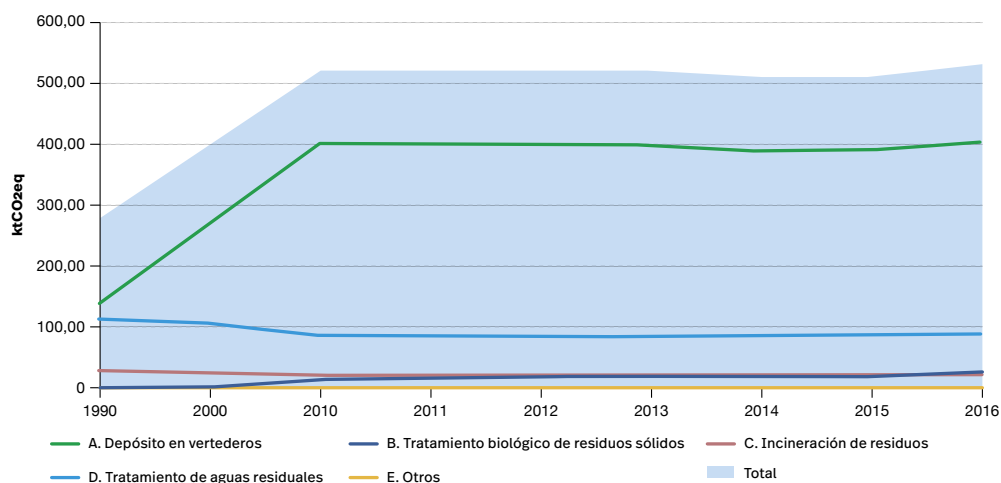
- **Ruta de actuación 17:** facilitar la resiliencia del sector agrario ante el cambio climático, con la implicación de las entidades afectadas.
- **Ruta de actuación 18:** favorecer el modelo de agricultura familiar, profesional y sostenible como base de nuestro mundo rural.
- **Ruta de actuación 19:** garantizar el uso eficiente del agua agraria.

Meta 7. Reducir la generación de residuos y sus emisiones asociadas

Dentro del marco de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en relación con el sector residuos caben resaltar los **ODS 6** “Agua limpia y saneamiento” y **ODS 12** “Producción y consumo responsable”, en el que se señala la importancia que tiene la gestión eficiente de los recursos naturales, así como, la reducción, reciclaje y adecuada gestión de los residuos, para reducir las emisiones de GEI, tóxicos y contaminantes.

Según la metodología del IPCC para la realización de inventarios de emisiones, la categoría “residuos” comprende las emisiones procedentes tanto de los desechos como del tratamiento y depuración de aguas residuales.

Según los datos del inventario de emisiones de GEI en Aragón en 2016 las emisiones atribuidas al sector de tratamiento y eliminación de residuos son **533 ktCO₂eq**, representando el 3,6% de las emisiones de CO₂eq del total en Aragón. Las emisiones de este sector no han dejado de aumentar desde 1990. Esta tendencia creciente está motivada principalmente por el incremento de la magnitud de las variables de actividad. Así, en 2016 el depósito en vertederos supuso un **75,4%** de las emisiones y, además, evidencia un crecimiento sostenido desde 1990. El principal contaminante emitido es el metano (CH₄) que representó, en 2016, el 92,9% del total de las emisiones procedentes del sector residuos. El CH₄ procede de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica. La mejor manera de reducir estas emisiones es limitando la entrada de residuos biodegradables en los vertederos.



Gráfica 9. Evolución de las emisiones CO₂eq en el sector Tratamiento y eliminación de residuos. Tipo de actividades. Período 1990-2016. Elaboración propia a partir de: IAEST. Inventario Nacional de Emisiones 2014: desagregación para Aragón y el Inventario de Emisiones 2016.

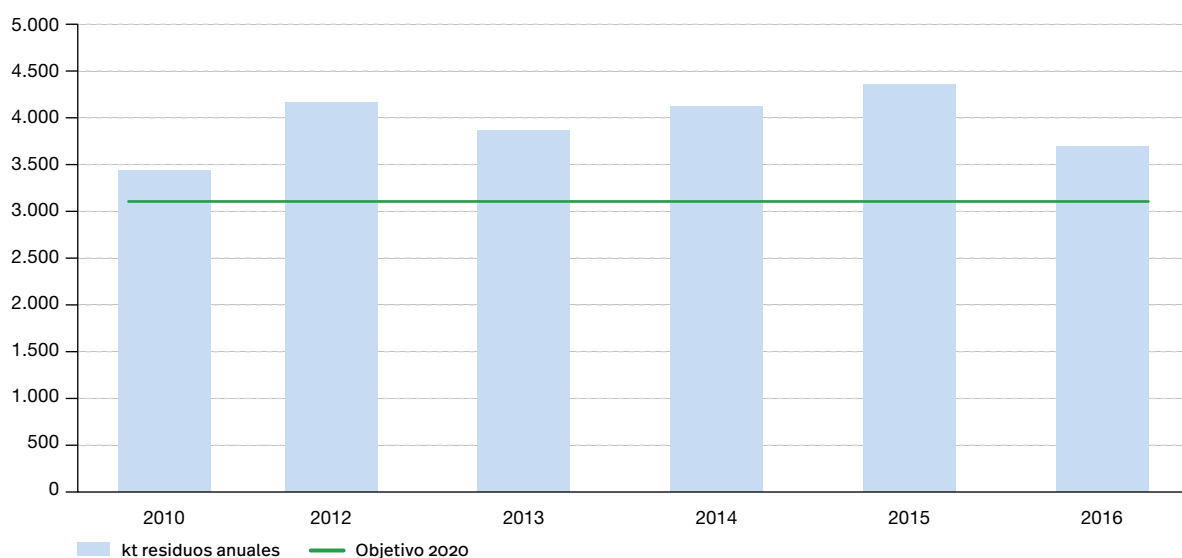
Las emisiones en las depuradoras se producen, como consecuencia de la degradación de la materia orgánica, tanto en la línea de lodos como en la de aguas. En el año 2016 suponen un **16,3%**. El gas metano es aprovechable como fuente de energía para el funcionamiento de la propia planta de depuración (cogeneración). En los últimos años ha existido una tendencia creciente de las emisiones provenientes del tratamiento de las aguas residuales por la construcción de nuevas depuradoras, estabilizándose una vez finalizada la construcción de las nuevas estaciones.

La Unión Europea marca una jerarquía para la gestión integral de los residuos que comienza con la prevención; después, prioriza la preparación para la reutilización, le sigue el reciclado, la valoración y, por último, la eliminación.

Por lo que respecta a la planificación autonómica, el Gobierno de Aragón acumula una larga experiencia en materia de planificación de residuos. El Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón 2018-2022 (Plan GIRA), elaborado con una amplia participación de instituciones políticas y agentes sociales de Aragón es un instrumento de planificación integrada para la gestión de los residuos y se basa en principios europeos para alcanzar el objetivo de integrar el desarrollo socioeconómico con la protección del medio ambiente.

Entre los objetivos generales destacan el desarrollo de políticas activas para la prevención en la generación de residuos, el impulso de la preparación para la reutilización, promover la recogida selectiva de alta calidad en origen para garantizar un reciclaje y valorización adecuada. También es objeto del Plan GIRA reducir la cantidad de residuos destinados a la eliminación en vertedero, garantizar una red de gestión de residuos necesaria y suficiente, adaptada a las condiciones socioeconómicas y territoriales de Aragón, promover la economía circular en el uso de los recursos, impulsando el sector de la gestión de los residuos como generador de empleo. La participación de los ciudadanos y agentes sociales implicados es clave y por ello se fomentará su actuación. El Plan, busca contribuir a la lucha contra el cambio climático, minimizando los impactos asociados a la gestión de residuos sobre el suelo, el agua y la atmósfera, implementar un sistema de inspección, vigilancia y control adecuado sobre la producción, posesión y gestión de residuos y fomentar la educación y sensibilización en materia de residuos a través de una mejor información y transparencia, con el fin de contribuir al desarrollo socioeconómico de Aragón y a crear una sociedad comprometida y activa con la prevención y el reciclaje.

Tomando como referencia los residuos generados en los domicilios y comercios, que son en última instancia los responsables de las emisiones recogidas en el Inventario, se observa una tendencia creciente en los últimos años.

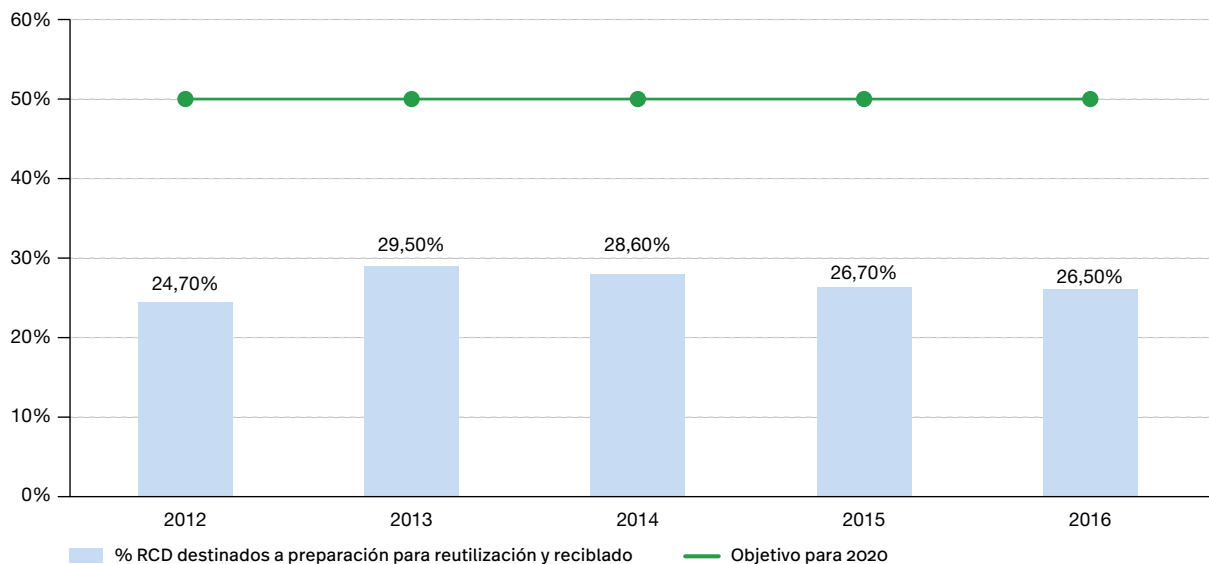


Gráfica 10. Producción de Residuos domésticos y comerciales en Aragón. Años 2012-2016.

Fuente: Plan GIRA 2018-2022.

Si ponemos el foco en la separación selectiva y la preparación para la reutilización y reciclado, la proporción de residuos domésticos y comerciales con esos fines ha ido aumentando desde 2009 (fecha de inicio de la actividad del complejo de tratamiento de residuos urbanos de Zaragoza, CTRUZ), aunque desde 2013 ha sufrido un ligero retroceso.

El retroceso producido se debe a la aplicación de las nuevas definiciones legales de “compost” y “material bioestabilizado”, por ello, se ha reducido la demanda de estos materiales como fertilizantes, dando como resultado que una mayor proporción se destine a su eliminación en vertedero.



Gráfica 11. Evolución del cumplimiento del objetivo preparación para reutilización y reciclado. Residuos domésticos y Comerciales. Años 2012-2016.

Fuente: D.G. Sostenibilidad.

En cuanto a los lodos procedentes de estaciones depuradoras de aguas residuales, en 2016, más del 38% fueron destinados a valorización, principalmente a aplicación agrícola. Así mismo, respecto a las proporciones de residuos de construcción y demolición que han sido destinadas a operaciones de preparación para reutilización, reciclado y valorización material, en el año 2016 se situaron en el 40,48%, muy lejos del objetivo del 70% establecido para 2020. Una de las causas de este bajo porcentaje es la escasez de demanda para la venta o destino de los materiales recuperados. Se hace, por ello, necesario fomentar, en el marco de la economía circular, el mercado de estos materiales.

En general, la implantación de las infraestructuras necesarias para la gestión de residuos en Aragón, debe estar marcada por la aplicación del principio de proximidad y la economía circular, planteando un modelo de logística y gestión de emisiones para la lucha contra el cambio climático. En concreto, la gestión de los biorresiduos separados en origen y lodos de depuradora es conveniente que se realice en los lugares más cercanos posibles a los de generación y que además el compost generado pueda utilizarse en zonas de proximidad, evitando en lo posible el transporte de material a grandes distancias, por el impacto ambiental y las emisiones de esa operación.

Las rutas de actuación para lograr la Meta 7 son las siguientes:

- **Ruta de actuación 20:** fomentar la implantación de estrategias de residuo cero.
- **Ruta de actuación 21:** impulsar la preparación para la reutilización.
- **Ruta de actuación 22:** aumentar los ratios de recogida y separación selectiva y su posterior reciclaje y valorización.
- **Ruta de actuación 23:** optimizar la eficiencia de los modelos de gestión integral de residuos para reducir sus emisiones asociadas.

Meta 8. Aumentar la resiliencia de la población y del sistema de salud frente al cambio climático

El cambio climático impacta negativamente en la salud y sus efectos ya se están sintiendo a día de hoy. Existe una fuerte evidencia científica de los riesgos que representa: provoca efectos directos e indirectos sobre la salud e influye en sus determinantes sociales y ambientales a través del incremento de fenómenos meteorológicos extremos (olas de calor, inundaciones, sequías, etc.); de la expansión de los vectores de enfermedades infecciosas, como el paludismo o el dengue; de una mayor inseguridad alimentaria, que aumenta la malnutrición; de una peor calidad del aire asociada; del empeoramiento de la disponibilidad y calidad de agua; de las migraciones climáticas y del incremento de la pobreza y la desigualdad, sobre todo en los grupos más vulnerables: infancia, mujeres, migrantes y refugiados, personas ancianas, pobres y con enfermedades previas, personas dependientes y con discapacidad. Todo ello afecta, además, a la capacidad laboral y la salud mental, además de otros efectos como el aumento de la presión sobre los sistemas de atención de la salud.

El cambio climático exagera y amplifica muchos problemas de salud y, según las proyecciones para el futuro, podría revertir muchos de los logros en salud pública alcanzados en los últimos 50 años. La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) calcula que por esta causa fallecieron en 2014 en Europa al menos 14.400 personas. En el mismo año, en España se produjeron 1.600 muertes prematuras atribuibles a la exposición al ozono troposférico. La OMS ha calculado que entre 2030 y 2050 el cambio climático causará unas 250.000 defunciones adicionales cada año, sólo teniendo en cuenta la malnutrición, el paludismo, la diarrea y el estrés calórico; son cifras muy subestimadas, ya que los efectos serán muy superiores si se consideran todos los impactos en la salud. Actuar frente al cambio climático podría ser la mayor oportunidad del siglo XXI en salud mundial.

La acción por el clima, a través de la mitigación y la adaptación, tiene importantes beneficios directos e indirectos (cobeneficios) sobre la salud y podría prevenir muchas enfermedades y muertes relacionadas con el cambio climático. En la **2ª Conferencia Mundial sobre Salud y Clima**, celebrada en París 2016, la OMS reclamó un fuerte plan de acción global para reducir los riesgos para la salud del cambio climático. En la COP22 de Marrakech una **declaración sobre salud, medio ambiente y cambio climático** ha reforzado estos aspectos. Y el 3 de enero de 2017, la ONU estableció un plan de acción conjunto con varias de sus agencias (OMS, OMM, UNEP) para hacer frente a las causas ambientales de los problemas de salud, entre las que tienen un lugar destacado el cambio climático y la calidad del aire. Además, dentro del Marco de la Agenda 2030, se marcan las pautas para actuar transversalmente en la consecución de los **ODS 2** “Hambre y seguridad alimentaria”, **ODS3** “Salud y bienestar”, **ODS6** “Agua limpia y saneamiento”, además del **ODS 13** “Acción climática”.

En el año 2017, se presenta el “Plan de Salud de Aragón 2030”. Este Plan transversal tiene en cuenta el impacto del cambio climático en la salud y establece indicadores relacionados con la calidad del aire, la morbi-mortalidad en situaciones de temperaturas extremas, calidad del agua, rehabilitación de viviendas, tasa de riesgo de pobreza, alimentación saludable, energías renovables. Dentro de las acciones que se proponen dentro del Plan Salud de Aragón 2030 conviene destacar en este contexto el fomento de la capacitación y formación de los profesionales de este ámbito sobre las amenazas para la salud relacionadas con el cambio climático y el medio ambiente en general.

Además, el sistema de salud también tiene que contribuir a la mitigación, no solo responder al cambio climático mediante la adaptación. Son necesarias estrategias como el ahorro y eficiencia energética, el uso de energías renovables, el uso eficiente de los recursos: agua, materiales, residuos y políticas de compra pública responsable.

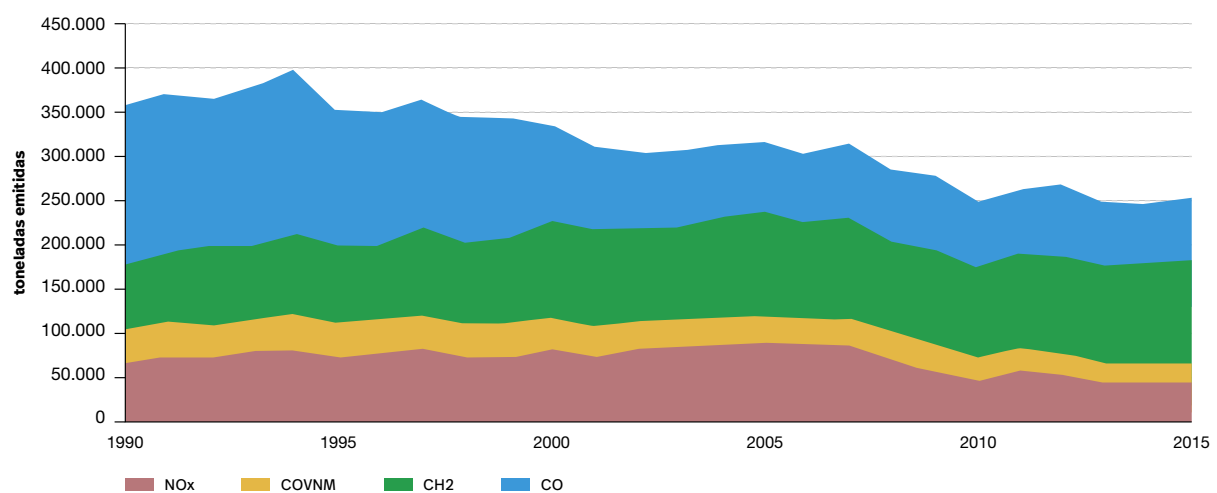
Así mismo, asegurar que el sistema de salud no falla como consecuencia de las amenazas del cambio climático es vital. Los fenómenos meteorológicos extremos, como inundaciones y olas de calor y frío, suponen un riesgo directo para la salud de las personas, pero también indirecto a hospitales, centros

de salud y otras infraestructuras sanitarias y de socorro. Las infraestructuras de salud pública deben ser resistentes y resilientes a los riesgos del cambio climático para proporcionar servicios de salud adecuados a la población en todo momento y seguir haciéndolo en los momentos más críticos.

Aragón es una comunidad con una importante tasa de envejecimiento poblacional. Serán precisamente los territorios con mayor tasa de envejecimiento los más sensibles a los efectos de la exposición a temperaturas extremas. Además, la distribución de la población rural/urbana tiene su importancia, ya que la ciudadanía que habita en zonas urbanas es más propensa a sufrir los efectos adversos de las olas de calor. Además de los efectos de las temperaturas excesivas hay que poner de relieve la **capacidad de adaptación** de la población, ya que el efecto de los extremos térmicos no depende tanto de los valores absolutos, sino de que esos valores se encuentren, o no, dentro del intervalo de normalidad de las temperaturas en un cierto lugar. Desde el año 2004, entre 1 de junio y el 15 de septiembre, el Gobierno de Aragón mantiene activado el Plan de Acciones Preventivas contra los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud.

Otros *Sistemas de Alerta Temprana* presentes en la comunidad son los de Contaminación Atmosférica y Calidad del Aire. Uno de los agentes más perjudiciales para la salud es el ozono troposférico. El incremento en las concentraciones de ozono troposférico está correlacionado directamente con el aumento de temperaturas y de los niveles de radiación solar, por la mayor reactividad de los precursores (NO_x , COV, CO, CH_4). Por otra parte, las concentraciones de los contaminantes en la atmósfera dependen no solo de su producción, sino también de su dispersión. En este sentido, una mayor frecuencia de fenómenos anticiclónicos haría disminuir la dispersión de los contaminantes en la atmósfera, aumentando las concentraciones de estos en la troposfera. Las personas de salud comprometida, que padecen bronquitis crónica, asma o enfermedades cardiovasculares se señalan como grupos más vulnerables al posible incremento de los contaminantes atmosféricos.

En Aragón se han reducido sustancialmente las concentraciones de ozono durante el periodo 1990-2015 (Gráfica 11), debido principalmente a la reducción de emisiones de sus precursores. Hasta la fecha, en ninguna de las estaciones de medida que existen en la Comunidad Autónoma se ha superado el umbral de alerta a la población de ozono troposférico ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en una hora) y, en casos muy puntuales, se ha superado en alguna de las estaciones de la RRICAA el umbral de ozono de información a la población ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en una hora).



Gráfica 12. Evolución de las emisiones atmosféricas de precursores de ozono troposférico en Aragón. Periodo 1990-2015. Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Aragonés de Estadística.

También cabe destacar que los cambios de temperatura, precipitaciones o humedad afectan a la biología y ecología de los **vectores** de enfermedades infecciosas y **parásitos**, en cantidad y diversidad, así como a la de los hospedadores intermediarios o la de los reservorios naturales. Algunas de estas enfermedades se incluyen en las Enfermedades de Declaración Obligatoria, permitiendo una alerta temprana y el seguimiento de los mismos. En nuestra comunidad autónoma, ya se ha comprobado cambios en la presencia de estos vectores, encontrando casos autóctonos de leishmaniosis canina en localidades pirenaicas de Huesca y Lérida, por encima de los 1300 m, donde nunca se había diagnosticado antes, además, en el año 2010 se diagnosticó en una localidad rural de la provincia de Huesca, el primer caso de malaria autóctona en casi 50 años²⁶.

Las rutas de actuación para lograr la Meta 8 son las siguientes:

- **Ruta de actuación 24:** profundizar en la identificación y difusión de los riesgos para la salud humana derivados del cambio climático, teniendo en cuenta los grupos de población vulnerable.
- **Ruta de actuación 25:** disminuir la vulnerabilidad de la población ante los efectos del cambio climático, mejorando su capacidad adaptativa.
- **Ruta de actuación 26:** capacitar al sistema de salud pública para que afronte adecuadamente las enfermedades que puedan extenderse por la geografía aragonesa por efecto del cambio climático.
- **Ruta de actuación 27:** utilizar los cobeneficios en la salud de la acción frente al cambio climático, como herramienta de sensibilización.

Meta 9. Avanzar hacia un modelo de turismo sostenible

Según la Organización Mundial del Turismo (OMT) el turismo es un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales o de negocios/profesionales. Estas personas se denominan visitantes (que pueden ser turistas o excursionistas; residentes o no residentes) y el turismo tiene que ver con sus actividades, de las cuales algunas implican un gasto turístico.

Sobre el sector turístico recae una doble tarea respecto del cambio climático, la de adaptación y la de mitigación, convirtiéndose ambas en factores de diferenciación y competitividad entre destinos. Esta doble tarea, está englobada en el Marco de la Agenda 2030, íntimamente relacionada con los **ODS 8** “Trabajo decente y crecimiento económico”, **ODS 9** “Industria, innovación e infraestructura”, **ODS 11** “Ciudades y comunidades sostenibles” y **ODS 13** “Acción por el clima”.

Aragón se configura como un destino turístico heterogéneo y desestacionalizado, basándose en una mezcla muy interesante de naturaleza, cultura e infraestructuras adecuadas, que dan lugar a un amplio espectro de actividades. Los principales segmentos turísticos desarrollados en Aragón son: el esquí, el religioso o mariano, el termal, el de congresos, y el turismo activo y de naturaleza, si bien también se deben considerar al turismo cultural y de golf, aunque tengan menor relevancia. El turismo aporta

²⁶ Iriso Calle A, Bueno Marí R, De las Heras E, Lucientes J, Molina R. Cambio climático en España y su influencia en las enfermedades de transmisión vectorial. Rev. salud ambient. 2017; 17(1):70-86.

en torno al 8% del PIB de la comunidad, genera más del 10% del empleo directo y proporciona rentas directas y complementarias en el medio rural.²⁷

En 2017 hubo 7,96 millones de pernoctaciones turísticas, el **1,7% del total nacional**. Es importante tener en cuenta que el 40,7 % de las pernoctas se realizan en el Pirineo. Tanto las visitas estivales como las invernales al Pirineo se articulan, junto a los establecimientos de hostelería, en torno a los desarrollos de segunda residencia, y que, si bien han desacelerado su construcción en los últimos años a raíz de la crisis económica, vuelven a repuntar con fuerza.

El turismo se articula en torno a tres elementos fundamentales: el transporte, la hostelería, y la actividad alrededor de la cual se articula el desplazamiento turístico. El **transporte** en el sector turístico de Aragón es fundamentalmente el vehículo privado (85%), debido a que es un territorio amplio con poca población, la red de comunicación vial de carretera es extensa, y el transporte colectivo no cubre las necesidades de una demografía dispersa en este gran territorio, y donde más de la mitad de la población se concentra en la capital, Zaragoza. El avión es un medio de transporte poco utilizado, y el tren, fundamentalmente el AVE, es un medio de transporte con una relevancia parcial en el turismo aragonés, con gran influencia en el turismo de congresos, pero escasa en el resto de los segmentos. Acciones en pro de la prolongación de las estancias, fundamentalmente en sectores como el esquí, pueden también ayudar a la disminución de emisiones al disminuir el número de viajes a menos de la mitad para un mismo número de días.

Los **alojamientos** ya han iniciado una transformación de sus instalaciones a favor de la disminución de las emisiones a la vez que mejoran los resultados de explotación. Acciones para la mejora en: iluminación, climatización (aire acondicionado y calefacción), lavanderías y cocinas; entre otros, unido a la utilización de energías alternativas, son algunos de los principales caminos de mitigación. Las medidas de adaptación deben adoptarse en función de las nuevas necesidades de los turistas, y en numerosas ocasiones irán más allá de los espacios propios de los alojamientos y resto de infraestructuras de hostelería.

La adaptación en las **actividades** debe ser progresiva y constante, teniendo en cuenta que será necesario adelantarse a las consecuencias del cambio climático. Así, serán las actividades de turismo activo y de naturaleza las que se verán más afectadas. Pero, además, se debe tener en cuenta la presión que ejercen estas actividades sobre la biodiversidad, además de la ejercida por el cambio climático. Es necesaria una regulación eficaz para la conservación de los espacios naturales ante un aumento de la presión turística y climática.

El clima determina, en buena medida, la estacionalidad de la demanda turística e influye notablemente en los gastos de explotación, como ocurre con los sistemas de enfriamiento y calefacción, la producción de nieve artificial, etc. Por otro lado, consecuencias del cambio climático como son las variaciones en la disponibilidad de agua con sequías prolongadas y el aumento de fenómenos extremos, la pérdida de biodiversidad, o la degradación de la estética paisajística, son factores que afectarán, sin duda, a la actividad turística.

Las rutas de actuación para lograr la Meta 9 son las siguientes:

- **Ruta de actuación 28:** impulsar una oferta turística sostenible y accesible en Aragón.
- **Ruta de actuación 29:** conseguir un impacto climático reducido por parte de todo el sector turístico incluidos los visitantes.
- **Ruta de actuación 30:** adaptar el turismo a los escenarios futuros de cambio climático.

²⁷ Datos básicos de Aragón (2017). IAEST.



EACC 2030

**Estrategia Aragonesa
de Cambio Climático**

HORIZONTE 2030

03

Acción por el clima 2030 para Aragón

Estrategia Aragonesa
de Cambio Climático

HORIZONTE 2030

Acción por el clima 2030 para Aragón

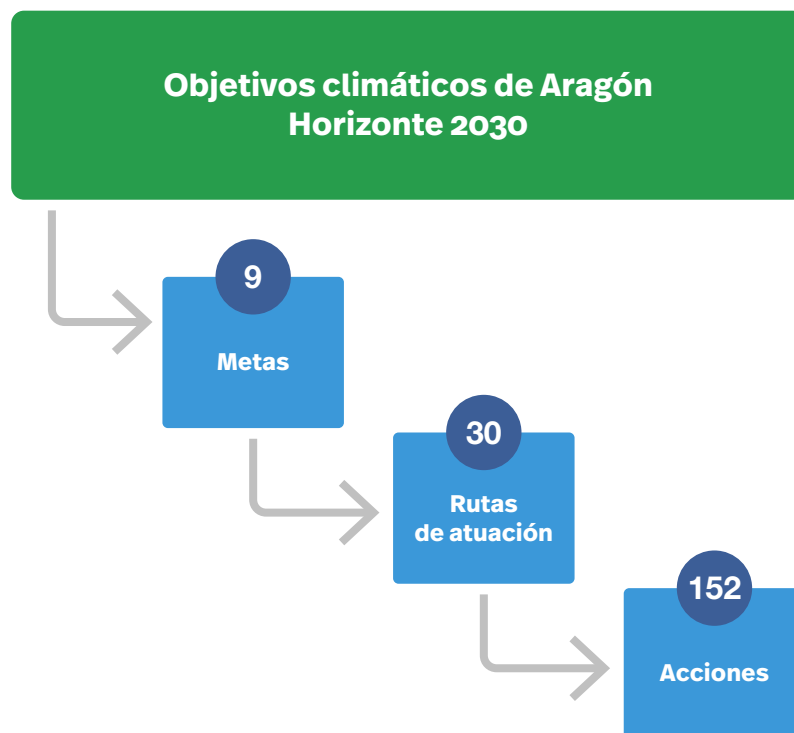
03

El Acuerdo de París y la Hoja de Ruta de la Unión Europea 2050 enmarcan y contextualizan los objetivos en materia de cambio climático nacionales, así como los aragoneses.

Para alcanzar los objetivos propuestos para Aragón a 2030 se han seleccionado **9 Metas**, las cuales son el resultado de un análisis sectorial que se alimentó principalmente de un proceso participativo realizado en 10 sesiones de trabajo con participantes de cada una de las especialidades. Se han trabajado áreas como la energía, el transporte, sector primario, educación, industria, la salud, residuos, biodiversidad, turismo y residencial.

Una vez definidas las 9 Metas a alcanzar, se han dibujado **30 Rutas de actuación** que aportan más concreción e indican cómo actuar para lograr la Meta. Para cada Ruta de actuación, se precisan las acciones concretas. Un total de **152 Acciones**, de *mitigación* y *adaptación*, a realizar entre toda la sociedad aragonesa; empresa, administración, ciudadanía, para alcanzar los objetivos de la estrategia de cambio climático de Aragón para 2030.

Para conocer, el grado de avance de la EACC 2030 se ha definido un plan de **Seguimiento y Evaluación**, que permitirá periódicamente analizar la situación y efectuar el control de la misma, poniendo en marcha mecanismos y planes de mejora si los resultados se alejan de los valores deseados.



Proceso participativo

La metodología utilizada para la realización de los encuentros para la elaboración de la EACC 2030 ha contemplado los siguientes principios:

1. Buscar la implicación de los actores sociales, desde una visión global de las acciones frente al cambio climático.
2. Analizar los avances realizados en materia de cambio climático, las lecciones aprendidas y proponer metas y acciones a la luz del estado del arte, persiguiendo el consenso y los acuerdos, y promoviendo la coordinación entre los distintos agentes implicados.
3. Fomentar los comportamientos ciudadanos favorables a los objetivos de la estrategia y, en general, de la acción frente al cambio climático, informando del grado de avance a los distintos agentes implicados.

En un primer análisis, esta nueva estrategia se ha realizado a partir de los diez sectores socioeconómicos considerados “presión” en la estrategia anterior, es decir:

- aquellos cuyas actividades generan emisiones GEI.
- sectores que reciben los impactos del cambio climático.
- sectores que reúnen ambas características.
- sectores que puede generar sinergias favorables para hacer frente al cambio climático.

SECTORES SOCIOECONÓMICOS “PRESIÓN”

1. Recursos naturales y biodiversidad
2. Energía
3. Transporte y movilidad
4. Residencial, comercial e institucional
5. Industrial
6. Agricultura, ganadería y actividades Forestales. Recursos hídricos
7. Residuos
8. Salud y cambio climático
9. Turismo
10. Educación, formación y sensibilización

Para trabajar con cada uno de los sectores se han realizado **10 talleres participativos** mediante los cuales se ha pretendido conocer las necesidades e inquietudes en materia de lucha frente al cambio climático de cada uno de los sectores consultados, abordando las referencias generales que sitúan el cambio climático en el contexto concreto de Aragón.

Para el desarrollo de cada encuentro participativo una **persona experta del sector**, realizaría una introducción como contextualización de la situación de cada sector en Aragón respecto al cambio climático.

Para cada uno de los sectores se elaboró un **mapa de actores claves** de la región de las entidades adheridas de la EACCEL y las entidades comprometidas con la iniciativa de “Un millón de compromisos” y la complementación con el tejido social, institucional y empresarial de nuestra comunidad autónoma para cada temática. Una vez elaborado el mapa de actores también se trabajó con las personas expertas de cada sector para completar el mismo.

Las sesiones de trabajo se han desarrollado articuladas en dos partes. Una **primera parte expositiva** con una introducción del objeto del encuentro participativo y de los objetivos y las líneas de actuación de la estrategia anterior, y la intervención de la persona experta, que realiza un diagnóstico del sector frente al cambio climático y su contextualización en Aragón; adelantando posibles líneas de trabajo y pasos a seguir, así como buenas prácticas realizadas en otros territorios y que pudieran ser replicadas en nuestra comunidad autónoma.

Y una **segunda parte** participativa, conducida por una persona facilitadora y dinamizadora, en la cual se revisan uno a uno los objetivos del sector en plenario; por otro lado, las líneas de actuación se trabajan en grupos de trabajo, el resultado se expone ante el resto de participantes, siendo el plenario quien valida o modifica la propuesta grupal.

Además, se facilita el informe resultado de la sesión a las personas asistentes, para que puedan valorar el resultado global del encuentro, hacer correcciones y añadir aportaciones.

Por último, todo el proceso participativo ha sido evaluado por las personas participantes, con el fin de mejorar el desarrollo del trabajo.



Tras el proceso de participación, se ha realizado un análisis de las aportaciones y propuestas resultantes, así como un diagnóstico actualizado de cada uno de los sectores y una revisión bibliográfica de las estrategias climáticas existentes en diferentes CCAA y Estados. Sentando, de esta manera, las bases para desarrollar una nueva estructura de la estrategia que mejore la versatilidad y efectividad de la misma y adaptada dentro del contexto climático actual.

Es por ello que en esta nueva Estrategia Aragonesa de Cambio Climático Horizonte 2030, se ha precisado un límite temporal en el que conseguir los objetivos establecidos, así como se han configurado indicadores fácilmente medibles, para realizar un seguimiento efectivo. Así mismo, se ha configurado la estructura de la EACC 2030 mediante Metas. Para la consecución de las Metas se han establecido diferentes Rutas de Actuación, que se concretan y definen por las Acciones.

Metas de la EACC 2030

El objetivo de estas Metas, es fijar la vista en 2030, e imaginar en qué situación queremos que Aragón se encuentre en cuanto a mitigación y adaptación al cambio climático. Cada Meta puede guardar una relación más directa con un sector, pero a la vez, las acciones que se proponen para alcanzarlas pueden contribuir a la consecución de una o varias Metas.

Se han trabajado sectores como la energía, el transporte, sector primario, educación, industria, la salud, residuos, biodiversidad, turismo y residencial.

Tras definir las 9 Metas a alcanzar, se han diseñado **30 Rutas de actuación** que aportan más concreción e indican cómo actuar para lograr la Meta. Para cada Ruta de actuación, se precisan las acciones. Un total de **152 Acciones**, de *mitigación* y *adaptación*, a realizar entre toda la sociedad aragonesa; empresa, administración, ciudadanía, para alcanzar los objetivos climáticos de Aragón para 2030.

9 Metas, 30 rutas de actuación, 152 acciones

METAS DE ARAGÓN EN RELACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 2030

- **Meta 1.** Favorecer la resiliencia e integridad de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad.
- **Meta 2.** Transitar hacia un modelo energético bajo en carbono.
- **Meta 3.** Apostar por un modelo de transporte y movilidad de nulas o bajas emisiones.
- **Meta 4.** Avanzar en la descarbonización y mejorar la adaptación al cambio climático de los pueblos y ciudades.
- **Meta 5.** Implementar una economía circular baja en carbono.
- **Meta 6.** Adaptar el sistema agroalimentario al nuevo escenario climático
- **Meta 7.** Reducir la generación de residuos y sus emisiones asociadas.
- **Meta 8.** Aumentar la resiliencia de la población y del sistema de salud frente al cambio climático.
- **Meta 9.** Avanzar hacia un modelo de turismo sostenible.

Meta 1. Favorecer la resiliencia e integridad de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad

Debido al cambio climático, se prevén múltiples efectos sobre la diversidad biológica que agravarán sus problemas de conservación, por lo que las medidas o acciones dirigidas a conservar de modo sostenible la biodiversidad deben tener en cuenta las necesidades de adaptación al cambio climático. Asimismo, deben considerarse y potenciarse las sinergias positivas entre las políticas de conservación de la biodiversidad y las de mitigación y adaptación al cambio climático, pilares fundamentales en los que se basa la lucha global contra el cambio climático.

RUTA DE ACTUACIÓN 1: Proteger la biodiversidad mediante la conservación, mejora y restauración de sus hábitats

1. Creación de una red de seguimiento ecológico de los efectos del cambio climático en la biodiversidad.
2. Incorporación de la variable cambio climático en los planes de gestión y/o conservación de espacios y especies.
3. Fomento de la investigación y la cooperación entre los agentes implicados en el estudio, la conservación y recuperación de la biodiversidad ante el cambio climático.
4. Estímulo a la sociedad mediante ayudas, subvenciones, formación, etc, como actor de programas de conservación de la biodiversidad para la mitigación y adaptación al cambio climático.
5. Diseño y desarrollo de campañas de información, divulgación y concienciación acerca del fenómeno de proliferación de las especies exóticas, que presumiblemente puedan verse favorecidas por el cambio climático.

RUTA DE ACTUACIÓN 2: Proteger y mejorar la conservación del suelo y su papel en el ciclo hidrológico natural

6. Aplicación de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles para la conservación de los recursos naturales, con especial atención a los recursos suelo, agua y biodiversidad.
7. Impulso de una gestión forestal sostenible que promueva la fijación de carbono (silvicultura del carbono), frene la erosión, reduzca el riesgo de incendios, favorezca el mantenimiento del paisaje, la biodiversidad, y el aprovechamiento racional de los recursos.
8. Desarrollo de programas de uso eficiente del agua para que se reduzca el consumo agropecuario, urbano, y empresarial.

RUTA DE ACTUACIÓN 3:

Mejorar la ecodiversidad evitando la homogeneización del paisaje, incluso en entornos altamente modificados

9. Creación y mejora de una red de corredores ecológicos y otras infraestructuras verdes para fomentar la diversificación del paisaje en zonas homogeneizadas por los usos del suelo.
10. Integración de las sociedades agroganaderas y de otros aprovechamientos de la vida silvestre, en el fomento de la ecodiversidad del paisaje.
11. Identificación, fomento y difusión de prácticas tradicionales sostenibles de los recursos naturales.
12. Apuesta por un planeamiento urbanístico acorde con la conservación del paisaje y de los recursos naturales.
13. Promoción de la custodia del territorio como herramienta que facilite la preservación de los espacios naturales y la biodiversidad.

RUTA DE ACTUACIÓN 4:

Mantener y mejorar los servicios ecosistémicos en su papel de mitigación y adaptación

14. Mejora de la funcionalidad de los *sumideros de carbono*, especialmente el de los bosques.
15. Promover proyectos de absorción de CO₂ y campañas orientadas a la compensación de emisiones de GEI.
16. Asegurar una ordenación del territorio sostenible que garantice la funcionalidad de los servicios ecosistémicos.

Meta 2. Transitar hacia un modelo energético bajo en carbono

La evolución de la potencia instalada en la región muestra cómo se están dando ciertos pasos en favor de la necesaria transición energética. Según las previsiones del Plan Energético de Aragón, la potencia eléctrica instalada en el horizonte 2020 tendrá un considerable aumento protagonizado por las energías renovables y, en mucha menor medida, por la cogeneración. Sin embargo, a pesar del incremento de las energías renovables en el mix energético, es previsible que a corto plazo aumenten las emisiones de GEI del sector energético aragonés, por lo que se hace especialmente acuciante la necesidad de tomar medidas decididas en pro de un cambio de modelo energético en Aragón.

RUTA DE ACTUACIÓN 5:

Fomentar el uso racional y eficiente de la energía

17. Promoción de sistemas que reduzcan el consumo de energía y/o promuevan su recuperación y almacenamiento.

18. Fomento de las auditorías energéticas y apoyo a la incorporación de tecnologías con una mayor eficiencia energética en las empresas y entidades.
19. Adopción de hábitos de consumo eficiente de energía en la vida diaria.
20. Promoción de campañas de sensibilización y formación sobre eficiencia energética y energías renovables en las empresas, administraciones públicas y entidades en general, con la participación de los trabajadores.
21. Desarrollo de campañas específicas de información dirigidas a consumidores y vendedores sobre el etiquetado energético y/o de emisiones de CO₂ de los productos de mayor consumo energético como aparatos eléctricos, vehículos, edificios.
22. Impulso de la I+D+i dirigido al desarrollo de estrategias basadas en la mejora energética.

RUTA DE ACTUACIÓN 6: **Promover las energías renovables**

23. Fomento del uso de energías renovables y/o tecnologías más limpias y eficientes en los sectores doméstico y servicios, favoreciendo el autoconsumo.
24. Fomento de la micro-cogeneración en los servicios públicos municipales.
25. Incentivos para la instalación de proyectos industriales bajos en carbono.
26. Promoción de proyectos de *generación distribuida* basados en fuentes energéticas renovables o de bajas emisiones de GEI -tanto en zonas industriales como urbanas- en las licitaciones de obra nueva.
27. Fomento de la energía eólica, solar térmica, fotovoltaica, minihidráulica, geotérmica, así como de las tecnologías del hidrógeno.
28. Integración efectiva de las energías renovables y/o tecnologías más limpias y eficientes en los sectores difusos.
29. Optimización de redes e interconexiones para favorecer la integración de las energías renovables en el sistema.
30. Apoyo al almacenamiento de energía (eléctrica y térmica) y las tecnologías de intercambio de calor.

Meta 3. Apostar por un modelo de transporte y movilidad de nulas o bajas emisiones

Con el fin de mitigar los efectos del cambio climático, se debe transitar hacia un modelo de transporte y movilidad de nulas o bajas emisiones. Ello supone apostar por la movilidad activa y los cobeneficios, por el comercio de proximidad, por la innovación en la motorización y los carburantes de nulas o bajas emisiones, por una vertebración del territorio que permita el transporte colectivo de bajas o nulas emisiones y por la reapropiación del espacio público por la ciudadanía.

RUTA DE ACTUACIÓN 7:

Reducir los consumos y las emisiones específicas por unidad transportada

31. Implantación y fomento de vehículos de bajas o nulas emisiones, así como de las infraestructuras que se requieran. Impulso de la disponibilidad y accesibilidad de puntos de recarga eléctrica para vehículos en el territorio aragonés.
32. Campañas de promoción para el conocimiento y difusión de los diferentes tipos de vehículos de bajas o nulas emisiones entre la ciudadanía.
33. Mejora del acceso en modelos de transporte sostenible y equitativo, más eficientes y multimodales a los polígonos industriales y empresariales.
34. Impulso de campañas dirigidas a promocionar mayores índices de ocupación en vehículos particulares.
35. Incrementar los incentivos (fiscales, de movilidad, tarifarios, etc.) que faciliten el tránsito hacia la compra o uso de vehículos de bajas o nulas emisiones.

RUTA DE ACTUACIÓN 8:

Integrar la planificación territorial, ambiental y urbanística con la del transporte y la movilidad, con especial atención a la realidad rural

36. Incorporación de la movilidad sostenible en la planificación urbana como requisito previo al planeamiento urbanístico, incluyendo los planes de movilidad urbana sostenible (PMUS).
37. Elaborar y difundir Buenas Prácticas en materia de movilidad sostenible.
38. Promoción de la *ciudad compacta* habitable y multifuncional. Disminuir la zonificación y apostar por la creación de un tejido urbano vivo.
39. Impulso de la intermodalidad mediante un sistema integrado.

RUTA DE ACTUACIÓN 9:

Cambiar el actual reparto modal en el transporte de personas y mercancías, a modos con menores emisiones de GEI

40. Promoción de la implantación de flotas de transporte de viajeros y mercancías de mayor eficiencia y/o que usen tecnologías limpias de baja o nulas emisiones.
41. Mejora de las infraestructuras convencionales de transporte de mercancías por ferrocarril y dinamización del mercado de transporte ferroviario.
42. Desarrollo de las infraestructuras de conexión intermodal (terminales y accesos), tanto para viajeros como para mercancías.

RUTA DE ACTUACIÓN 10:

Promover transporte colectivo, accesible y efectivo, ofreciendo alternativas al vehículo privado

43. Fomento del transporte colectivo eficiente, accesible y de bajas o nulas emisiones de GEI, especialmente en las flotas públicas.
44. Mejora de los servicios ferroviarios de cercanías y media distancia atendiendo a la necesidad de vertebración territorial.

RUTA DE ACTUACIÓN 11:

Conseguir un cambio de modelo cultural de movilidad

45. Impulso de los sistemas de vehículo compartido frente al vehículo privado.
46. Disuasión del uso del transporte privado mediante información y adopción de medidas en política de movilidad y fiscalidad, otorgando a los peatones, ciclistas y usuarios del transporte colectivo claras ventajas de accesibilidad.
47. Difundir los *cobeneficios en la salud* y el cambio climático que suponen la movilidad activa.
48. Reducción efectiva del parque automovilístico en su globalidad recuperando espacios para la ciudadanía.

Meta 4. Avanzar en la descarbonización y mejorar la adaptación al cambio climático de los pueblos y ciudades

Las rutas de actuación de esta meta atienden a tres niveles diferentes de actuación, cuya implementación conjunta se considera indispensable para avanzar en la descarbonización y mejora de la adaptación de los pueblos y ciudades. De menor a mayor escala: desde las personas, las edificaciones y hasta el espacio urbano, público y ciudad consolidada.

RUTA DE ACTUACIÓN 12:

Empoderar a la ciudadanía para que realice de forma crítica, consciente y responsable la compra, el mantenimiento y el uso de los equipamientos y viviendas

49. Fomento al conocimiento y comprensión de las facturas energéticas en los hogares y comunidades de vecinos.
50. Implantación de tarifas que incentiven el consumo responsable de suministros y servicios.
51. Impulso a la *economía colaborativa* (sustitución de bienes por servicios, uso compartido).
52. Desarrollo de campañas específicas de información dirigidas a consumidores y vendedores sobre etiquetado energético y /o emisiones de CO₂.

53. Formación ambiental de los gestores de las comunidades de vecinos (empresas de mantenimiento, administradores de fincas).
54. Puesta en marcha de programas de educación ambiental que promuevan la participación activa de la ciudadanía en la lucha frente al cambio climático, concretamente en el campo de la energía, el *consumo responsable*, el uso del agua y la gestión de residuos.
55. Desarrollo de buenas prácticas de ahorro y planes de eficiencia energética en el uso de edificios y viviendas.

RUTA DE ACTUACIÓN 13: **Potenciar la edificación de consumo energético casi nulo**

56. Impulso del cálculo de Huella de Carbono en las edificaciones.
57. Puesta en práctica de acciones de ahorro y eficiencia energética y uso de energías renovables en edificios para reducir sus emisiones de GEI.
58. Fomento e incentivo de la rehabilitación de edificios tanto en su envolvente como en su equipamiento. Estudio y clasificación tipológica de la edificación existente y definición de la estrategia y grado de la rehabilitación conveniente para cada tipo con criterios de eficiencia, incluyendo las construcciones bioclimáticas, especialmente las de captación solar pasiva.
59. Mejora de la formación y concienciación ambiental de los técnicos del sector (arquitectos, ingenieros, constructores, responsables de las administraciones, etc.).
60. Fomento de I+D+i de nuevos materiales y tecnologías para la construcción, así como de equipamientos más eficientes en el uso de los recursos a lo largo de todo el ciclo de vida.

RUTA DE ACTUACIÓN 14: **Mejorar la planificación urbana apostando por la ciudad compacta y accesible, la complejidad de usos, la movilidad sostenible, y todo ello atendiendo a las condiciones del microclima local**

61. Introducción del balance ambiental y la *resiliencia* en la planificación urbana.
62. Fomento de la implantación de *infraestructuras verdes urbanas* que mejoren las condiciones climáticas del núcleo urbano.
63. Impulso a la regeneración y reutilización de espacios, buscando nuevos usos a los espacios vacíos, integrándolos de nuevo en la ciudad.
64. Mejora del ciclo del agua urbana, mediante el ahorro y uso eficiente en los sistemas de distribución así como la reducción de la carga contaminante del vertido.
65. Establecimiento de redes de abastecimiento y saneamiento diferenciadas para aguas grises y pluviales en nuevos desarrollos urbanísticos, haciendo posible la reutilización de este recurso hídrico.
66. Mejora continua y gestión energética eficiente de las instalaciones y del alumbrado público.

67. Apoyo a las líneas de eficiencia energética y desarrollo de un marco normativo favorable que propicie la implantación de sistemas de generación distribuida en nuevos planeamientos.

Meta 5. Implementar una economía circular baja en carbono

La transición a una *economía circular* encaminada a lograr una economía sostenible, *hipocarbónica*, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, permite abordar la tarea de reducir las emisiones de GEI de forma integral en todo el proceso productivo: desde el diseño del producto y los procesos de producción, hasta la gestión de los residuos, pasando por la producción energética, el consumo y el transporte.

RUTA DE ACTUACIÓN 15: Disminuir las emisiones por unidad de producto y/o servicio.

68. Utilización del calor excedente de los procesos industriales para cubrir otras necesidades térmicas existentes de las propias instalaciones.
69. Utilización de fuentes de energía renovable y/o tecnologías de alta eficiencia para cubrir las necesidades térmicas.
70. Implementación de estrategias de adaptación al cambio climático en la empresa, que permitan una gestión integral de GEI, incluyendo cálculo, reducción y, en su caso, compensación de emisiones.
71. Apuesta por los proveedores locales y de proximidad, que lleven asociada una baja huella de carbono.
72. Promoción de la participación de los trabajadores en los sistemas de gestión ambiental.
73. Incorporación del concepto de economía circular en los criterios de promoción del suelo industrial, con el objetivo de lograr la implantación de empresas capaces de mantener un ciclo continuo de productos.
74. Sensibilización, formación y asesoramiento en eficiencia energética y cambio climático a empresarios y trabajadores, en especial a las PYMES que ayude a optimizar los procesos para reducir las emisiones de GEI.
75. Difusión de buenas prácticas del sector empresarial frente al cambio climático.

RUTA DE ACTUACIÓN 16: Ofrecer productos con baja huella de carbono en todo su ciclo de vida, atendiendo a criterios de calidad y competitividad, y garantizando la transición justa hacia una economía circular

76. Utilización del *Análisis de Ciclo de Vida* (ACV), el ecodiseño, los sistemas de gestión energética y la huella de carbono como herramientas para el diseño y fabricación de los productos orientados a lograr una economía circular baja en carbono.

77. Apoyo y promoción de la *logística inversa*.
78. Promoción de la economía de los servicios frente a la economía de la propiedad de los bienes.
79. Aumento de la vida útil y durabilidad de los productos evitando la obsolescencia programada, considerando el servicio post venta y de reparaciones como una línea más de negocio.
80. Información al consumidor final sobre la huella de carbono de los productos.
81. Implantación de políticas de consumo responsables que incorporen entre sus criterios la selección de productos y servicios con una menor huella de carbono

Meta 6. Adaptar el sistema agroalimentario al nuevo escenario climático

Debido a la doble función respecto a las emisiones de GEI que tiene el sector primario (emisor y sumidero de carbono) es necesaria una doble actuación frente al cambio climático, a través de la mitigación y de la adaptación. Siendo que la agricultura es el sector económico que tiene la mayor exposición al cambio climático, -dado que las actividades agrarias dependen directamente de los factores climáticos- será, por tanto, esencial asegurar la adaptación de la misma. Por otro lado, la conservación y el buen uso de los recursos hídricos, permitirá asegurar la resiliencia del territorio aragonés. En cuanto a la ganadería, recae en ella el peso de la mitigación de las emisiones, a partir de las *MTDs*, la reducción y la gestión adecuada.

RUTA DE ACTUACIÓN 17: **Facilitar la resiliencia del sector agrario ante el cambio climático, con la implicación de las entidades afectadas**

82. Protección y recuperación de los suelos agrícolas y forestales afectados por la expansión de la desertificación.
83. Desarrollo de programas de I+D+i sobre variedades de cultivos mejor adaptados al cambio climático.
84. Mejora de los conocimientos sobre la *vulnerabilidad* del sector agrario frente al cambio climático.
85. Impulso del proyecto Agroclima Aragón como herramienta de encuentro en el sector para la información y sensibilización de los riesgos derivados de los efectos del cambio climático en Aragón.
86. Difusión y dinamización del Catálogo Aragonés de Buenas Prácticas para un desarrollo bajo en carbono y un sector agrario más resiliente al cambio climático.
87. Fomento de la producción y consumo de productos agrarios locales, de producción respetuosa con el medio ambiente, de agricultura ecológica y variedades autóctonas.
88. Impulso del uso de tierras agrícolas poco aptas para la agricultura a forestación y recuperación de la cubierta forestal y la reforestación de pastizales y matorrales de degradación.

89. Mejora de los suelos agrícolas y forestales frente a la erosión y desertificación para mantener e incrementar su función como *sumidero de carbono*.
90. Campañas de información al sector primario sobre la necesidad y la oportunidad de su adaptación al cambio climático.

RUTA DE ACTUACIÓN 18: **Favorecer el modelo de agricultura familiar, profesional y sostenible como base de nuestro mundo rural**

91. Impulso a la gestión sostenible y colectiva de estiércoles que garantice su uso como fertilizante y reduzca las emisiones de GEI. Fomento del I+D+i en la gestión y tratamiento de purines.
92. Reducción de la sobrefertilización de los cultivos mediante el asesoramiento y la transferencia de conocimientos y la utilización de las nuevas tecnologías.
93. Fomento del mantenimiento de prácticas agropecuarias agroclimáticamente inteligentes.
94. Aprovechamiento de la biomasa disponible en Aragón, forestal y agrícola, como fuente de energía renovable.
95. Fomento del uso de fuentes de energía renovables y eficiencia energética en el sector agrario.
96. Incentivo de las buenas prácticas agrarias en materia de cambio climático.
97. Impulso de la ganadería extensiva autóctona.
98. Mejora de la alimentación animal con el fin de reducir las emisiones de metano por fermentación entérica.

RUTA DE ACTUACIÓN 19: **Garantizar el uso eficiente del agua agraria**

99. Modernización y creación de redes colectivas de riego atendiendo a criterios de sostenibilidad ambiental, económica y social.
100. Modernización de las comunidades de regantes incorporando a su misión la gestión de la calidad de los retornos de riego.
101. Garantizar una oferta de agua coherente con el uso sostenible del recurso y con el potencial productivo.

Meta 7. Reducir la generación de residuos y sus emisiones asociadas

Se debe abordar la reducción de la generación de residuos y sus emisiones asociadas desde un punto de vista global, usando herramientas como la economía circular y el *análisis de ciclo de vida (ACV)*. La Unión Europea marca una jerarquía para la gestión integral de los residuos en su Comunicación “**Cerrar**

el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular” que comienza con la *prevención*; después, se prioriza la *preparación para la reutilización*, le sigue el *reciclado*, la *valorización* y, por último, la *eliminación*. Desde la perspectiva de la economía circular, en la no-generación, producción y gestión de los residuos intervienen diferentes protagonistas como son los fabricantes de un producto, los fabricantes de los envases, los consumidores, los gestores de residuos, las administraciones, etc; todos ellos son actores fundamentales en la reducción de la generación de residuos y de sus emisiones asociadas.

Según la FAO las emisiones del desperdicio mundial de alimentos equivalen casi a las emisiones mundiales del transporte por carretera. Si el desperdicio de alimentos fuera un país, sería el tercer mayor emisor de GEI del mundo. Los hogares españoles desechan semanalmente 25,5 millones de kilos de alimentos.

Avanzar en una estrategia de Residuo Cero, no solamente sirve para fijar objetivos y estrategias de trabajo, es una herramienta de comunicación que implica la necesidad de un cambio de modelo de producción y consumo.

El Plan GIRA supondrá una importante aportación para la consecución de esta meta.

RUTA DE ACTUACIÓN 20: **Fomentar la implantación de estrategias de residuo cero**

102. Fomento del ecodiseño para conseguir la minimización de residuos tanto de productos como de embalajes.
103. Fomento de medidas para alargar la vida útil de los productos. Impulso a los servicios de reparación, alquiler y de segunda mano.
104. Realización de campañas de información y sensibilización que fomenten la minimización, reutilización, reciclado y revalorización de los residuos.
105. Puesta en marcha de campañas que fomenten la reducción de la utilización de plásticos de un solo uso tanto en entidades como entre la ciudadanía.
106. Promoción de la colaboración entre los diferentes actores de la cadena alimentaria de manera que se facilite la gestión necesaria para luchar frente al *desperdicio alimentario*.
107. Visibilización y reconocimiento a los esfuerzos dirigidos a la puesta en marcha de estrategias de Residuos Cero por parte de individuos, empresas y colectivos.

RUTA DE ACTUACIÓN 21: **Impulsar la preparación para la reutilización**

108. Fomento de la implantación de sistemas que favorezcan el uso de envases retornables con garantía de depósito.
109. Impulso al diseño de productos y embalajes pensando en la segunda vida del mismo y por tanto tu capacidad de reutilización.
110. Incorporación de la logística inversa mediante mecanismos ágiles y fáciles de implementar, para el retorno y la reutilización de productos, envases y embalajes.

RUTA DE ACTUACIÓN 22: **Aumentar los ratios de recogida y separación selectiva y su posterior reciclaje y valorización**

111. Optimización y mejora de la recogida selectiva y separación de los residuos domésticos adaptándose a las realidades urbanas y rurales en cada caso. Elaboración de ordenanzas por parte de la administración local.
112. Establecimiento de fórmulas para incentivar la minimización y la separación en origen.
113. Promoción del mercado de materiales reciclados y del incentivo de la industria del reciclado.
114. Impulso a la recogida y tratamiento de la materia orgánica para la elaboración de compost.
115. Creación de campañas de concienciación y sensibilización a la población sobre gestión de residuos de medicamentos para reducir los daños ambientales.

RUTA DE ACTUACIÓN 23: **Optimizar la eficiencia de los modelos de gestión integral de residuos para reducir sus emisiones asociadas**

116. Análisis y evaluación mediante métodos normalizados del potencial de mejora de la eficiencia energética en los sistemas de recogida y tratamiento dependientes de las entidades locales.
117. Incorporación de la *bioeconomía* y el aprovechamiento de materia orgánica a la planificación en la gestión de residuos, asegurando la viabilidad de la utilización de los recursos contenidos en los residuos.
118. Apoyo a la incorporación de tecnologías innovadoras para minimizar la emisión en vertederos y depuradoras de aguas residuales.
119. Apoyo del uso de compostaje en origen como sistema preferente al vertido.
120. Mejora del conocimiento sobre las emisiones vinculadas al sector residuos.
121. Apoyo a la investigación sobre la mejora de los procesos productivos en aspectos relativos a la minimización de residuos y a la mejora de la eficiencia energética.

Meta 8. Aumentar la resiliencia de la población y del sistema de salud frente al cambio climático

El cambio climático impacta negativamente en la salud. Sus efectos ya se están sintiendo a día de hoy. Existe una fuerte evidencia científica de los riesgos que representa: provoca efectos directos e indirectos sobre la salud e influye en sus determinantes sociales y ambientales a través del incremento de **fenómenos meteorológicos extremos** (olas de calor, inundaciones, sequías), que suponen un riesgo directo para las personas, pero también indirecto para las infraestructuras sanitarias; de la expansión de

los **vectores de enfermedades infecciosas**, como el paludismo o el dengue; de una mayor **inseguridad alimentaria**, que aumenta la malnutrición; de una peor **calidad del aire** asociada; del empeoramiento de la disponibilidad y **calidad de agua**; de las **migraciones climáticas** y del incremento de la **pobreza** y la **desigualdad**, sobre todo en los grupos más *vulnerables*: infancia, mujeres, migrantes y refugiados, personas ancianas, pobres y con enfermedades previas, personas dependientes y con discapacidad.

Actuar frente al cambio climático podría ser la mayor oportunidad del siglo XXI en salud mundial. La acción por el clima, a través de la mitigación y la adaptación, tiene importantes beneficios directos e indirectos sobre la salud y podría prevenir muchas enfermedades y muertes relacionadas con el cambio climático.

Las acciones y compromisos por el clima tienen también importantes cobeneficios o beneficios colaterales que mejoran la salud de la población en otros ámbitos. El Plan SALUD ARAGÓN 2030 supondrá una importante aportación para la consecución de esta meta.

RUTA DE ACTUACIÓN 24: **Profundizar en la identificación y difusión de los riesgos para la salud humana derivados del cambio climático, teniendo en cuenta los grupos de población vulnerable**

122. Evaluación del efecto del cambio climático en la salud, teniendo en cuenta la estructura demográfica y su vulnerabilidad.
123. Desarrollar programas de salud, con enfoque de género, de prevención, adaptación y respuesta frente al impacto directo e indirecto del cambio climático en la salud, con especial atención a colectivos con factores específicos de vulnerabilidad.
124. Creación de sistemas de vigilancia e información en morbilidad y mortalidad para distintos impactos del cambio climático en la salud: temperaturas extremas, calidad del aire, enfermedades transmitidas por vectores, etc.
125. Mejora del control de la calidad del aire y de la contaminación atmosférica, mediante la inclusión de datos meteorológicos y alérgenos, aumentando la eficacia de los sistemas de alerta temprana a la población ante situaciones de superación de niveles.
126. Puesta en marcha de planes de alerta y prevención ante eventos meteorológicos extremos, mediante la coordinación con las distintas administraciones.

RUTA DE ACTUACIÓN 25: **Disminuir la vulnerabilidad de la población ante los efectos del cambio climático, mejorando su capacidad adaptativa**

127. Adaptación de las viviendas y los lugares de trabajo, con el fin de evitar los efectos de las temperaturas extremas en la salud de la población.
128. Promoción y extensión del servicio de teleasistencia y desarrollo de lazos comunitarios, para asistir a las personas mayores, con especial atención al medio rural.
129. Puesta en marcha de campañas de salud pública y medidas de autoprotección, ante el incremento de fenómenos extremos (olas de calor, inundaciones...).

130. Uso de medios existentes (residencias de ancianos, centros de salud...) para difundir información sobre los efectos de las temperaturas extremas y la contaminación atmosférica, así como sobre las pautas de prevención y adaptación para los grupos de mayor vulnerabilidad.
131. Inclusión de los factores que relacionan cambio climático y salud en los sistemas de prevención de riesgos laborales en las empresas, fomentando las medidas de autoprotección de los trabajadores.

RUTA DE ACTUACIÓN 26:

Capacitar al sistema de salud pública para que afronte adecuadamente las enfermedades que puedan extenderse por la geografía aragonesa por efecto del cambio climático

132. Formación de profesionales de la salud sobre las afecciones que puedan derivar del cambio climático.
133. Fomento y desarrollo de los Programas de Vigilancia y Control de las Enfermedades de Transmisión Vectorial, con adecuada financiación y coordinación con otros programas de vigilancia a nivel nacional.
134. Promoción de equipos de investigación multidisciplinares, integrados por profesionales del ámbito de la salud, ciencias, etc.; potenciando así, la investigación y los estudios acerca de las afecciones del cambio climático a la salud.
135. Elaboración y seguimiento de programas de vigilancia y control, así como estudios epidemiológicos, de enfermedades producidas por contaminantes atmosféricos susceptibles de incremento.

RUTA DE ACTUACIÓN 27:

Utilizar los cobeneficios en la salud de la acción frente al cambio climático, como herramienta de sensibilización

136. Difusión y concienciación sobre los importantes cobeneficios en la salud que tienen las acciones por el clima y la mejora de la calidad del aire, jugando el personal sanitario un papel clave.

Meta 9. Avanzar hacia un modelo de turismo sostenible

Es bien conocido que el turismo es una de las industrias más afectadas por el cambio climático. Esta afirmación se basa en que las actividades turísticas están basadas en el disfrute de actividades en unas condiciones climáticas adecuadas.

El clima determina, en buena medida, la estacionalidad de la demanda turística e influye notablemente en los gastos de explotación, como ocurre con los sistemas de enfriamiento y calefacción, la producción de nieve artificial, etc. Por otro lado, consecuencias del cambio climático como son las variaciones en la disponibilidad de agua con sequías prolongadas y el aumento de fenómenos extremos, la pérdida

de biodiversidad, o la degradación de la estética paisajística, son factores que afectarán, sin duda, a la actividad turística.

Sobre el sector turístico recae una doble tarea respecto del cambio climático, la de adaptación y la de mitigación, convirtiéndose ambas en factores de diferenciación y competitividad entre destinos.

Conseguir que Aragón sea un *Destino Turístico Inteligente*, supondrá la integración de la innovación, la accesibilidad, la sostenibilidad (económica, cultural, social y medioambiental) en el diseño de la oferta turística, contando con la tecnología como herramienta para alcanzarlo.

RUTA DE ACTUACIÓN 28:

Impulsar una oferta turística sostenible y accesible en Aragón

137. Impulso de nuevas tipologías de actividades turísticas responsables frente al cambio climático.
138. Diseño y puesta en marcha de programas de formación y sensibilización sobre el cambio climático dirigida a empresarios, gestores, trabajadores del sector turístico.
139. Impulso de planes de sostenibilidad en el sector turístico.
140. Diseño y puesta en marcha de una marca de turismo sostenible.
141. Desarrollo de programas de referencia y elementos informativos en edificios emblemáticos y centros de información con relación a los efectos del cambio climático.
142. Planificación y desarrollo de infraestructuras y eventos turísticos teniendo en cuenta criterios de mitigación del cambio climático.
143. Fomento de la inclusión de programas de sostenibilidad en la obtención de la Q de calidad turística y de destino.
144. Inclusión y cumplimiento de criterios de mitigación del cambio climático en las licencias turísticas y ambientales.

RUTA DE ACTUACIÓN 29:

Conseguir un impacto climático reducido por parte de todo el sector turístico incluidos los visitantes

145. Impulso a la utilización del Big Data, en la construcción de un Destino Turístico Inteligente.
146. Fomento del cálculo de huella de carbono dentro del sector turístico.
147. Estímulo del uso de energías renovables en las empresas y actividades de turismo.
148. Creación de “mapas de calor” encaminados a identificar la actividad turística en el espacio y en el tiempo, concentrando mejor los esfuerzos frente a la lucha contra el cambio climático.
149. Fomento, facilitación y apoyo al sector turístico, de manera que exista una oferta de transporte colectivo y sostenible que haga posible la reducción efectiva del transporte privado.

RUTA DE ACTUACIÓN 30: Adaptar el turismo a los escenarios futuros de cambio climático

150. Preparación para los cambios ligados al cambio climático, especialmente en el turismo de naturaleza, trabajando para conseguir la diversificación de la oferta y su integración en el medio.
151. Mejora de la protección frente a los fenómenos meteorológicos extremos incrementados por el cambio climático.
152. Implantación de usos alternativos, sostenibles y coherentes con el estado de conservación de los recursos naturales.

Seguimiento y evaluación

Se ha definido un plan de Seguimiento y Evaluación para conocer el grado de avance de la EACC 2030.

Para cada Meta, se han seleccionado acciones claves que, por su importancia y representatividad, ayudarán a evaluar el avance de la EACC 2030.

Cada acción clave contará con indicadores asociados, medibles, que se analizarán de forma periódica, lo que permitirá efectuar el control de la misma, poniendo en marcha mecanismos y planes de mejora si los resultados se alejan de los valores deseados.

Independientemente del seguimiento de las acciones de la EACC 2030, **el Inventario de emisiones de GEI, constituye la principal herramienta para evaluar el objetivo principal de la estrategia que es la reducción de emisiones de GEI en Aragón.**

Meta 1. Favorecer la resiliencia e integridad de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad.

Indicador 1: Estimación del carbono fijado²⁸ en la biomasa arbórea aérea (TCO₂/ha)

Fuente: REFMFA (Red de Evaluación Fitosanitaria de las Masas Forestales de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Gobierno de Aragón)

Indicador 2: Superficie forestal sujeta a instrumentos de gestión sostenible. (% Superficie forestal sujeta a instrumentos de gestión sostenible /Superficie total forestal)

Fuente: Anuario de Estadística Forestal. Gobierno de España

Indicador 3: Superficie forestal certificada (% Superficie forestal certificada /Superficie total forestal)

Fuente: Anuario de Estadística Forestal. Gobierno de España

²⁸ La estimación anual del carbono fijado en la biomasa arbórea (parte aérea y subterránea) de las masas forestales de Aragón se fundamenta en la conversión del incremento en las existencias de volumen de madera con corteza obtenidas del IFN₃ para 2016* a toneladas de carbono. El cálculo anual de crecimiento se estima a partir de la tasa procedente de los árboles muestra evaluados ese año en las Redes de Evaluación Fitosanitaria en las Masas Forestales de Aragón.

Meta 2. Transitar hacia un modelo energético bajo en carbono.

Indicador 4: Energía primaria total generada en Aragón (ktep/año)

Fuente: Boletín de coyuntura energética en Aragón. Gobierno de Aragón

Indicador 5: Energía generada por fuente renovable en Aragón (tep/año)

Fuente: Boletín de coyuntura energética en Aragón. Gobierno de Aragón

Indicador 6: Consumos de energía finales totales para Aragón (tep/año)

Fuente: Boletín de coyuntura energética en Aragón. Gobierno de Aragón

Indicador 7: Consumo final bruto Renovable respecto al consumo final bruto total (%)

Fuente: Boletín de coyuntura energética en Aragón. Gobierno de Aragón

Meta 3. Apostar por un modelo de transporte y movilidad de nulas o bajas emisiones

Indicador 8: Número de camiones y furgonetas en Aragón (Nº/año)

Fuente: Parque de vehículos, distribuidos por Comunidades autónomas, tipos y carburantes. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior

Indicador 9: Número de turismos en Aragón. (Nº/año)

Fuente: Parque de vehículos, distribuidos por Comunidades autónomas, tipos y carburantes. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior

Indicador 10: Número de turismos de bajas o nulas emisiones en Aragón (Volumen/año)

Fuente: Parque de vehículos, distribuidos por Comunidades autónomas, tipos y carburantes. Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior

Meta 4. Avanzar en la descarbonización y mejorar la adaptación al cambio climático de los pueblos y ciudades

Indicador 11: Número de edificios con Huella de Carbono calculada y registrada en el Registro de la Oficina Española de Cambio Climático

Fuente: Registro de huella de carbono de la Oficina Española de Cambio Climático

Indicador 12: Consumo medio de agua de los hogares en Aragón. (litros/habitante/día)

Fuente: Indicadores sobre el agua. Instituto Aragonés de Estadística

Indicador 13: Volumen de aguas residuales depuradas (m³/habitante/día)

Fuente: Indicadores sobre el agua. Instituto Aragonés de Estadística

Indicador 14: Volumen de agua reutilizada (m³/habitante/día)

Fuente: Indicadores sobre el agua. Instituto Aragonés de Estadística

Meta 5. Implementar una economía circular baja en carbono

Indicador 15: Número de cálculos de huella de carbono de entidades, productos y servicios en Aragón/año

Fuente: Registro de huella de carbono de la OECC

Indicador 16: Número total de empresas que poseen registro de auditoría ambiental EMAS y/o de otros sistemas de gestión ambiental implantados en Aragón (Nº empresas registradas/año)

Fuente: Registro Europeo EMAS

Indicador 17: Intensidad de gasto energético en la industria aragonesa (%; Gasto energético total / Valor añadido bruto (VAB: VAB de Cuentas de la Industria Aragonesa)

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística según microdatos de Encuesta de Consumos Energéticos del INE y Cuentas de la industria aragonesa IAEST

Meta 6. Adaptar el sistema agroalimentario al nuevo escenario climático

Indicador 18: Emisiones de metano por cabeza de ganado/año (TnCO₂ Metano /año)

Fuente: SARGA, Sociedad Instrumental del Gobierno de Aragón.

Indicador 19: Cantidad de fertilizantes nitrogenados utilizados en Aragón/año (Toneladas/año)

Fuente: Asociación Nacional de Fabricantes de Fertilizantes (ANFFE). Información sectorial/Evolución del Consumo por Comunidades Autónomas.

Indicador 20: Número de explotaciones con equipo para la producción de energía renovable en Aragón (Nº de explotaciones /año)

Fuente: Censo Agrario. Instituto Aragonés de Estadística

Meta 7. Reducir la generación de residuos y sus emisiones asociadas

Indicador 21: Cantidad de residuos de envases de vidrio recogidos anualmente de forma selectiva en Aragón (Toneladas/año)

Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Gobierno de Aragón

Indicador 22: Cantidad de residuos de papel-cartón recogidos anualmente de forma selectiva en Aragón (Toneladas/año)

Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Gobierno de Aragón

Indicador 23: Cantidad anual de residuos de envases ligeros recogidos selectivamente en Aragón (Toneladas/año)

Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Gobierno de Aragón

Indicador 24: Cantidad anual de biorresiduos recogidos selectivamente en Aragón/año

Fuente: Memorias de los gestores. Seguimiento en el PLAN GIRA.

Indicador 25: Nº de adhesiones al Código aragonés de buenas prácticas frente al desperdicio alimentario

Fuente: Código aragonés de buenas prácticas frente al desperdicio alimentario.

Meta 8. Aumentar la resiliencia de la población y del sistema de salud frente al cambio climático

Indicador 26: Tasa de morbimortalidad en situaciones de temperaturas extremas (adimensional)

Fuente: Plan de Salud 2030. Departamento de Sanidad. Gobierno de Aragón

Indicador 27: Número de profesionales de la salud que han recibido capacitación o formación sobre las amenazas para la salud relacionadas con el cambio climático y el medio ambiente en general

Fuente: Plan de Salud 2030. Departamento de Sanidad. Gobierno de Aragón

Meta 9. Avanzar hacia un modelo de turismo sostenible

Indicador 28: Número de acciones de fomento realizadas con productos ecológicos y/o de proximidad en relación al turismo

Fuente: Listado de empresas de turismo activo. Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. Gobierno de Aragón

Indicador 29: Número de empresas de turismo con certificación de alojamiento sostenible (Nº/año)

Fuente: Sistema de Calidad Ceres Ecotur Alojamiento Sostenible



EACC 2030

**Estrategia Aragonesa
de Cambio Climático**

HORIZONTE 2030

Anexo. Glosario

Estrategia Aragonesa
de Cambio Climático

HORIZONTE 2030



Anexo I. Glosario

ADAPTACIÓN

Ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a los efectos del cambio climático, que atenúa sus efectos perjudiciales o explota oportunidades beneficiosas. Se distingue una adaptación anticipadora o proactiva (tiene lugar antes de que se observen efectos del cambio climático), una adaptación autónoma o espontánea (que no es consciente ni planificada, pero responde a los cambios ecológicos, del mercado o del bienestar humano originados) y una adaptación planificada (resultado de una decisión expresa en el marco de políticas organizadas para retornar a un estado deseado, mantenerlo o alcanzarlo).

ALIMENTOS BAJOS EN CARBONO

Son alimentos cuya huella de carbono (producción y transporte) es muy baja en emisiones. Generalmente son alimentos ecológicos, de proximidad y estacionales. Ecológicos porque se apoyan un modelo productivo que utiliza técnicas respetuosas con el medio ambiente, no emplea productos químicos de síntesis (que en su fabricación y transporte producen grandes emisiones de gases de efecto invernadero, así como contaminación del aire, tierra y agua, en especial de los acuíferos), está menos mecanizado que el modelo intensivo y favorece la biodiversidad. Estacionales porque para su producción, almacenamiento y refrigeración requieren de menor gasto energético. Y de proximidad porque se reduce la necesidad de transporte y con ello las emisiones asociadas al mismo.

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (ACV)

Metodología empleada en el estudio del ciclo de vida de un producto y de su proceso de producción, con el fin de evaluar el impacto potencial sobre el ambiente de un producto, proceso o actividad a lo largo de todo su ciclo de vida mediante la cuantificación del uso de recursos ("entradas" como energía, materias primas, agua) y emisiones ambientales ("salidas" al aire, agua y suelo) asociados con el sistema que se está evaluando. Con el auge del *ecodiseño*, este enfoque ha ido integrando con más frecuencia diferentes criterios y parámetros de evaluación del impacto ambiental.

BIOECONOMÍA

Economía innovadora y de bajas emisiones, derivada de la producción de recursos biológicos renovables y la conversión de estos recursos y los flujos de residuos en productos con valor añadido (alimentos, piensos, bioproductos y bioenergía). Surge como respuesta para conciliar las demandas de gestión sostenible de la agricultura, la ganadería y la pesca, la *seguridad alimentaria*, la mitigación de los efectos del cambio climático y la reducción de la utilización de combustibles fósiles y la utilización sostenible de los recursos biológicos renovables para fines industriales, garantizando al mismo tiempo la biodiversidad y la protección del medio ambiente. En este entorno, la ciencia, la investigación y la innovación son imprescindibles para marcar la dirección hacia un uso más eficiente de los recursos.²⁹

²⁹ Comunicación de la Comisión Europea, 2012. *La innovación al servicio del crecimiento sostenible: una bioeconomía para Europa*.

CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO, CAC Ó CCS (SIGLAS EN INGLÉS)

La CAC contribuye a mitigar el cambio climático. Es un sistema mediante el cual se captura el CO₂ procedente de los combustibles fósiles, antes o después de que sean quemados, y se “almacena” en el mar o bajo la superficie de la tierra, aislándolo de la atmósfera a largo plazo, de forma permanente. Existen diferentes métodos para capturar CO₂, como son la precombustión, la postcombustión y la oxidación. Las principales opciones de almacenamiento son acuíferos salinos profundos, los pozos de petróleo y gas agotados, minas de carbón, etc. Las tecnologías de CAC están todavía en desarrollo y prueba.

CATÁLOGO DE COMPRAS VERDES EN ARAGÓN

Esta publicación del año 2009 es la reedición del primer catálogo editado en 2007. Es una de las iniciativas del Plan de Acción de la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias. Desde entonces encontramos como novedades a nivel europeo la puesta en marcha de herramientas de ayuda con criterios para diferentes sectores de compra; a nivel estatal la nueva Ley de Contratos del Estado, el Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos y Entidades gestoras de la Seguridad Social y el recientemente aprobado Proyecto de Ley de Economía Sostenible.³⁰

CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

Movimiento de cantidades masivas de carbono, nitrógeno, oxígeno, y otros elementos entre los componentes vivientes y no vivientes del ambiente (atmósfera y sistemas acuáticos) mediante una serie de procesos de producción y descomposición. De cara al cambio climático, nos interesa el ciclo del carbono, que es el conjunto de procesos tales como la fotosíntesis, la respiración, la descomposición y el intercambio aire-mar mediante los cuales se intercambia y circula de manera continua a través de varios reservorios como la atmósfera, los organismos vivos, los suelos y los océanos.

CIUDAD COMPACTA

Este tipo de ciudad presenta una estructura y trama urbana de cierta compacidad, está cohesionada socialmente, genera espacios de sociabilidad, crea un territorio con cercanía a los servicios, propicia el encuentro de actividades y permite el desarrollo de la vida en comunidad.

CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DE PRODUCTO Y EDIFICIOS

La clase energética valora la eficiencia energética, es decir, el uso eficiente de la energía, la manera de optimizar los procesos productivos y el empleo de la energía, utilizando lo mismo o menos para producir más bienes y servicios. Para ello, se otorgan etiquetas y certificados para productos y edificios. La clase energética varía desde la clase A, para los energéticamente más eficientes, a la clase G, para los menos eficientes.

COBENEFICIOS EN LA SALUD

Las acciones y compromisos por el clima tienen también importantes beneficios asociados (cobeneficios) que mejoran la salud de la población en otros ámbitos. Pueden ser acciones tanto a nivel individual (*movilidad activa*; hábitos alimentarios, de proximidad, km0, ecológicos, etc.; eficiencia energética de las viviendas; etc.), como a nivel institucional (conservación de ecosistemas, *infraestructura verde*, energías renovables, reducción de la contaminación atmosférica, etc.) que acarrearán beneficios en la salud, como son la salud cardiovascular, el sobrepeso, la obesidad, la diabetes, el cáncer, la salud mental, reducción de accidentes de tráfico, de enfermedades respiratorias y cardiovasculares, etc.

CO₂ EQUIVALENTE (CO₂ EQ)

Diferentes tipos de gases contribuyen al efecto invernadero en mayor o menor grado. Para tener un objetivo comparable, estas contribuciones al efecto invernadero se convierten a la cantidad de CO₂ que produciría el

³⁰ Compras Verdes. *Compra y Contratación Pública Verde en Aragón*. 2º Catálogo de criterios, productos y proveedores. 2009.

mismo efecto. Se denominan CO₂ equivalente (CO₂eq). Por ejemplo, el metano (CH₄) tiene una capacidad 21 veces mayor que el CO₂ para producir efecto invernadero en la atmósfera, por lo que una tonelada de metano, a efectos de contabilidad de emisiones son 21 toneladas de CO₂ equivalente. En el caso del Hexafluoruro de Azufre (SF₆), la emisión de una tonelada, se contabiliza como 23.900 toneladas de CO₂eq.

COGENERACIÓN

Producción de electricidad y calor en un proceso combinado a partir de determinadas fuentes de energía, que resulta de eficiencia energética muy superior a los sistemas tradicionales.

CONSUMO Y COMPRA RESPONSABLE

Elección de productos y servicios en base a su calidad y precio, a su impacto ambiental y social y a la conducta de las empresas que los elaboran.

CORREDORES ECOLÓGICOS

Conectividad entre áreas protegidas con una biodiversidad importante, con el fin de contrarrestar la fragmentación de los hábitats. Pretenden unir, sin solución de continuidad, espacios con paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados, que faciliten el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos, facilitando la migración, y la dispersión de especies de flora y fauna silvestres.

Los corredores constituyen una de las estrategias posibles para mitigar los impactos causados en los hábitats naturales por actividades industriales, la agricultura y forestación industriales, la urbanización y las obras de infraestructura, tales como las carreteras, líneas de transmisión y represas.

CUSTODIA DEL TERRITORIO

Conjunto de estrategias y técnicas que pretenden favorecer y hacer posible la responsabilidad de los propietarios y usuarios del territorio en la conservación de sus valores naturales, culturales y paisajísticos, así como en el uso adecuado de sus recursos.³¹

DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS

Demarcación Hidrográfica es la zona terrestre y marinas compuestas por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas de transición, subterráneas y costeras asociadas a dichas cuencas.³²

DESPERDICIO ALIMENTARIO

Se entiende como desperdicio alimentario el conjunto de productos alimenticios descartados de la cadena agroalimentaria por razones económicas, estéticas o por la proximidad de la fecha de caducidad, pero que siguen siendo perfectamente comestibles y adecuados para el consumo humano y que, a falta de posibles usos alternativos, terminan eliminados como residuos.³³

DESTINO TURÍSTICO INTELIGENTE

Destino turístico inteligente o *Smart Destination* en inglés es un espacio turístico innovador, accesible y consolidado sobre una infraestructura tecnológica de vanguardia que garantiza el desarrollo sostenible del territorio. Se compromete con los factores medioambientales, culturales y socioeconómicos del destino; así, facilita la interacción e integración del visitante con el entorno e incrementa la calidad de su experiencia en el destino y la calidad de vida de los residentes.

ECODISEÑO

Estrechamente ligado al diseño sostenible, es el diseño que considera acciones orientadas

³¹ Real Decreto 1274/2011.

³² Directiva Marco de Aguas 2000 (Directiva 2000/60/CE).

³³ Resolución del Parlamento Europeo, de 19 de enero de 2012, sobre "Cómo evitar el desperdicio de alimentos: estrategias para mejorar la eficiencia de la cadena alimentaria en la UE"(2011).

a la mejora ambiental del producto o servicio en todas las etapas de su ciclo de vida, desde su creación en la etapa conceptual, hasta su tratamiento como residuo. Su principal objetivo es promover el desarrollo ambiental de productos con responsabilidad social.

ECODIVERSIDAD

Se refiere a la variedad natural y cultural que existe en la biosfera. Se divide en Biodiversidad y Etnodiversidad. La ecodiversidad es producto de la evolución permanente de la naturaleza y la cultura humana, que incorporan en la biosfera ajustes en repuesta a cambios ambientales.

ECOEficiencia

Término acuñado por el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) en su publicación del año 1992 “Changing Course”. Está basado en el concepto de crear más bienes y servicios utilizando menos recursos y generando menos residuos y contaminación. De acuerdo con la definición del WBCSD, la eco-eficiencia se alcanza mediante la distribución de “bienes y servicios con precios competitivos que satisfagan las necesidades humanas y brinden calidad de vida a la vez que reduzcan progresivamente los impactos medioambientales”.

ECOInnovación

Es el desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible, aplicando conocimientos y estrategias comerciales para generar mejoras ecológicas directa e indirectamente.

Economía Baja en Carbono

Economía hipocarbónica o economía baja en combustibles fósiles, es una economía que emite un mínimo de gases de efecto invernadero (GEI) hacia la biósfera y, específicamente, un mínimo de dióxido de carbono (CO₂). Está ligada al concepto de descarbonización, proceso mediante el cual los países u otras

entidades tratan de lograr una economía con bajas emisiones de carbono, o mediante el cual las personas tratan de reducir su consumo de carbono.

Economía Circular

Es un modelo de producción y consumo en el que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantiene en la economía durante el mayor tiempo posible, y en el que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Ello que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende. En definitiva, es una economía sostenible, hipocarbónica, eficiente en el uso de los recursos y competitiva.

Economía Colaborativa

La economía colaborativa engloba todas aquellas actividades que suponen un intercambio entre particulares de bienes y servicios a cambio de una compensación pactada entre ambos. Incluye cuatro grandes áreas como son el conocimiento abierto, el consumo colaborativo, las finanzas compartidas y la producción colaborativa.

Edificios de Consumo Energético Casi Nulo (NZEB)

Son edificios con un nivel de eficiencia energética muy alto y cuya cantidad casi nula de energía debería estar cubierta por energía procedente de fuentes renovables, incluida la producida «in situ» o en el entorno³⁴. La transición hacia un parque de edificios de consumo casi nulo depende en gran medida de la consideración de los aspectos pasivos y de diseño tanto en los edificios nuevos como en los existentes.

Eliminación

Es el proceso final de los residuos que no se pueden utilizar de ningún otro modo y que no

³⁴ Real Decreto 235/2013, 5 Abril.

tienen ningún valor material intrínseco. Son depositados en vertederos o incinerados.

EMISIONES DEL AÑO BASE

De acuerdo con el Protocolo de Kioto, se consideran emisiones del año base de gases de efecto invernadero las que corresponden a la suma ponderada de las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O de 1990, y las de HFC, PFC y SF₆ de 1995.

EMPODERAR

Serie de procesos por los cuales se aumenta la participación de los individuos y las comunidades, que generalmente se encuentran en una situación minoritaria o de desigualdad (social, política, económica, etc.), para así impulsar cambios beneficiosos para el grupo y sus actuales condiciones de vida. Generalmente implica, el desarrollo de una confianza en sus capacidades y acciones, junto con el acceso al control de los recursos, la representación en los cuerpos de toma de decisiones y la participación en los procesos de decisión.

ENERGÍA LIMPIA

La energía limpia es la conjunción de eficiencia energética y energías renovables. En relación con el capítulo de Energía Limpia y con objeto de reducir paulatinamente la intensidad energética en España, las áreas de actuación donde se establecen medidas son: eficiencia energética, energías renovables, gestión de la demanda, investigación, desarrollo e innovación en el desarrollo de tecnologías de baja emisión de dióxido de carbono.

ENERGÍA PRIMARIA

Es toda forma de energía disponible en la naturaleza antes de ser convertida o transformada. Consiste en la energía contenida en los combustibles crudos, la energía solar, la eólica, la geotérmica y otras formas de energía que constituyen una entrada al sistema. Si no es utilizable directamente, debe ser transformada en una fuente de energía secundaria (electricidad, calor, etc.).

En la industria energética se distinguen diferentes etapas: la producción de energía primaria, su almacenamiento y transporte en forma de energía secundaria, y su consumo como energía final.

El seguimiento de la producción según fuentes de energía es necesario para la planificación de las estrategias energéticas y la gestión del medio ambiente, especialmente en lo que se refiere al cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones de CO₂.

ESCENARIOS CLIMÁTICOS

Descripción verosímil y a menudo simplificada del clima futuro, a diferente escala temporal y espacial, construida sobre la base de proyecciones climáticas generadas por modelos informáticos, datos del clima observado, escenarios de emisiones futuras de GEI y otras variables. Son elaborados para investigar las posibles consecuencias e impactos del cambio climático. Un escenario de cambio climático es la diferencia entre un escenario climático y el clima actual.

FIJACIÓN DE CO₂ / FIJACIÓN DE CARBONO

Es el proceso mediante el cual el dióxido de carbono se transforma en un compuesto sólido y es "retirado" de la atmósfera. Los mecanismos fundamentales de fijación son el que tiene lugar en las plantas que transforman el dióxido de carbono en hidratos de carbono a través de la fotosíntesis, la fijación llevada a cabo por organismos marinos que mediante la calcificación generan conchas, esqueletos y otras estructuras y la fijación de carbono por los suelos.

FLOTA CAUTIVA

Aquel conjunto de vehículos, maquinarias y equipos explotados por una entidad (ej. empresas de transporte público, administraciones locales, gestores de flotas comerciales, etc.).

GAS DE EFECTO INVERNADERO (GEI) O GAS INVERNADERO

Componente gaseoso de la atmósfera, de origen natural o emitido por el ser humano, que

absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja térmica emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. Los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre son el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono troposférico (O₃). Hay gases de efecto invernadero completamente antropogénicos como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromo. El protocolo de Kioto contempla los siguientes GEI a los que aplica limitación de emisiones: CO₂, CH₄, N₂O, HFC (hidrofluorocarbonos), PFC (perfluorocarbonos) y SF₆ (hexafluoruro de azufre).

GENERACIÓN DISTRIBUIDA

También conocida como generación in-situ o generación descentralizada consiste en la generación de energía eléctrica por medio de instalaciones de pequeño tamaño, normalmente de fuentes renovables o cogeneración, que se conectan a la red de distribución y que se instalan en puntos cercanos al consumo, disminuyendo las necesidades de infraestructuras y las pérdidas de transporte y distribución.

GESTOR DE MOVILIDAD

Es el responsable, dentro de un grupo de trabajo, del diseño, la elaboración y la redacción de los Planes de Movilidad y Seguridad Vial en municipios y empresas, pudiendo tener entre sus atribuciones la de llevar a cabo su implantación y análisis de eficacia. Será el responsable de la realización de los Planes de Movilidad Urbanos y los Planes de Transporte de Empresas.

Las Estrategias y Planes de la Unión Europea, la Ley de Economía Sostenible 2011 y el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 entre otros, establecen la necesidad de crear la figura del gestor de movilidad en la Administración y en empresas tanto públicas como privadas.

HUELLA DE CARBONO

La huella de carbono permite cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero que son liberados a la atmósfera como consecuencia de una actividad determinada, bien sea la actividad necesaria para la fabricación de un producto, para la prestación de un servicio, o para el funcionamiento de una organización.

Esta cuantificación permite tomar conciencia del impacto que genera dicha actividad en el medio, convirtiendo de esta manera la huella de carbono en una herramienta de sensibilización de gran valor. Es crucial, por otro lado, entender la huella de carbono no sólo como un mero elemento de cálculo, sino como un primer paso en el camino de la mejora y el compromiso de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. En ello reside, sin duda, su gran contribución a la lucha contra el cambio climático.

INFRAESTRUCTURA VERDE URBANA

Red estratégicamente planificada de espacios naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos medioambientales diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de *servicios ecosistémicos* y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos.³⁵

Integra, en una red interconectada, los espacios urbanos y rurales con vegetación natural, agrícola o ajardinada, pública o privada, que ofrecen servicios de carácter ecológico, ambiental, social o incluso económico, contribuyendo a mejorar la salud y la calidad de vida de las personas.

LOGÍSTICA INVERSA

La logística inversa es el proceso de planificación, implantación y control de forma eficiente y al coste óptimo del flujo de materias primas, materiales en curso de producción y productos acabados, así como el de la información relacio-

³⁵ Construir una Infraestructura Verde para Europa. Oficina de publicaciones oficiales de la Unión Europea, Luxemburgo. Comisión Europea 2014.

nada, desde el punto de consumo hacia el punto de origen con el objeto de recuperar el valor de los materiales o asegurar su correcta eliminación.³⁶

MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTDs)

La fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir la base de los valores límite de emisión y otras condiciones del permiso destinadas a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente.³⁷

Serán aquellas tecnologías utilizadas en una instalación junto con la forma en que la instalación esté diseñada, construida, mantenida, explotada y paralizada, y siempre que sean las más eficaces para alcanzar un alto nivel de protección del medio ambiente en su conjunto y que puedan ser aplicadas en condiciones económica y técnicamente viables.

MITIGACIÓN

Intervención humana para reducir las fuentes y emisiones de gases de efecto invernadero o incrementar y potenciar los sumideros de los mismos.

MOVILIDAD ACTIVA

Movilidad activa o movilidad no motorizada es aquella que se produce por la energía proporcionada por el propio individuo que se desplaza. Generalmente, se utiliza para denominar a peatones y ciclistas, pero abarca una mayor variedad de modos de desplazamiento (monociclo, patines, monopatín, etc.). Por su carácter activo tiene importantes cobeneficios para la salud. Por otro lado, es uno de los modelos de transporte más sostenibles para las ciudades: no genera contaminación, ni ruido, reduce los accidentes de tráfico y su gravedad, así mismo, mejora la calidad de vida de la ciudadanía.

³⁶ Hawks, Karen. VP Supply Chain Practice, Navesink. *Reverse Logistics Magazine*, Winter/Spring (2006).

³⁷ Directiva 2010/75/UE.

PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN

La preparación para la reutilización está íntimamente ligada a las estrategias de reducción de residuos. Incluye las operaciones de valorización consistentes en la comprobación, limpieza o reparación, mediante las cuales productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.

PREVENCIÓN

Toda actuación que se plantee para incidir en la prevención de la generación de residuos supone un menor consumo energético, y por tanto, una reducción de las emisiones a la atmósfera de las actividades de tratamiento del residuo no generado y de los transportes no efectuados. Por ello, la prevención debe considerarse transversalmente en todas las fases -concepción y diseño, producción, distribución y consumo- de una sustancia, material o producto. Así, el *ecodiseño*, la ecoinnovación, la reducción en origen y la producción y consumo sostenibles se convierten en herramientas clave.

PROFESIONALES DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Los profesionales que deciden ejercer esta actividad provienen de distintas disciplinas. No existe un perfil curricular claro, pero sí un deseo por difundir y enseñar valores de respeto hacia el medio ambiente, fomento del desarrollo personal de los participantes en materia ambiental y potenciación de unos comportamientos adecuados en relación con los recursos naturales y el medio ambiente.

RECICLADO

Se entiende por reciclado toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cual-

quier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno. Para aumentar las tasas de reciclado, primero se debe realizar adecuadamente la recogida selectiva, que es aquella en la que un flujo de residuos se mantiene por separado según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico.

RESILIENCIA

Capacidad de un sistema socio-ecológico para hacer frente a un evento o perturbación peligroso, responder o reorganizarse de manera que se mantenga su función esencial, su identidad y estructura, al tiempo que se mantiene la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.³⁸

REUTILIZACIÓN

La reutilización consiste en cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos. Los sistemas de Depósito, Devolución y Retorno son modelos de gestión que permiten incrementar la reutilización de productos/residuos.

SECTOR DIFUSO

Sector no regulado por el protocolo de Kioto, pero en el que es preciso realizar igualmente una reducción en las emisiones de GEI para alcanzar los objetivos de Kioto. Engloba el sector transporte, el sector servicios, el comercio, el sector residencial, el sector industrial no regulado, el sector agrario, etc. En Aragón el sector difuso representa alrededor del 52% de las emisiones de GEI (frente al 60% que supone en España).

SECTOR REGULADO

Sector formado por ciertas instalaciones productoras de energía e industrias reguladas por la Directiva de Comercio de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 2003/87/CE y por el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión. Dichas instalaciones energéticas o industriales producen emisiones de proceso o de combustión por encima de cierto nivel y sólo se tiene en cuenta el CO₂. Estas instalaciones reguladas disponen de unos determinados derechos de emisión gratuitos otorgados por los gobiernos. Si sus emisiones son inferiores a los derechos asignados, pueden venderlos. Si son superiores deben comprar la diferencia en el mercado de derechos de emisión o acceder a mecanismos de flexibilidad.

SEGURIDAD ALIMENTARIA

Situación predominante en la que las personas tienen acceso seguro a cantidades suficientes de alimentos inocuos y nutritivos para su crecimiento y desarrollo normal y para una vida activa y sana.³⁹

SERVICIOS CLIMÁTICOS

Son un aspecto clave en para la *adaptación* y consisten en la transformación de datos relacionados con el clima (junto con otra información relevante) en productos personalizados, tales como proyecciones, pronósticos, información, tendencias, análisis económicos, evaluaciones (incluyendo evaluaciones tecnológicas), asesoramiento sobre mejores prácticas, desarrollo y evaluación de soluciones y cualquier otro producto en relación con el clima que pueda ser usado por la sociedad. A través de los Servicios Climáticos, los datos e información climática actual y futura se transforman en resultados específicos útiles para la toma de decisiones en diversos sectores.⁴⁰

³⁸ Consejo Ártico, 2013: Glossary of terms. En: ArcticResilienceInterimReport 2013. Instituto del Medio Ambiente de Estocolmo y Centro de Resiliencia de Estocolmo, Estocolmo, Suecia, pág. viii.

³⁹ IPCC, 2014: Anexo II: Glosario [Mach, K.J., S. Planton y C. von Stechow (eds.)]. En: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, pags. 127-141.

⁴⁰ European research and innovation Roadmap for Climate Services, 2015

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Servicios del ecosistema, o servicios ecosistémicos, son recursos o procesos de los ecosistemas naturales (bienes y servicios) que benefician a los seres humanos. Incluye productos como agua potable limpia y procesos tales como la descomposición de desechos. Cuatro categorías amplias: aprovisionamiento, tal como la producción de agua y de alimentos; regulación, tal como el control del clima y de las enfermedades; apoyo, tales como los ciclos de nutrientes y la polinización de cultivos, y cultural, tales como beneficios espirituales y recreativas.

SILVICULTURA DEL CARBONO

Es una ciencia que promueve la práctica de crear, administrar, usar y conservar bosques y fuentes asociadas de manera sostenible para cumplir con las metas deseadas, necesidades y valores para el beneficio humano.

La gestión sostenible de los bosques desempeña un papel estratégico importante para conseguir la mitigación del cambio climático a largo plazo y proporciona un marco sólido para una adaptación efectiva. Esto va más allá de la gestión tradicional e incluye la conservación de la diversidad biológica, el apoyo a los medios de subsistencia, el suministro de una gama de bienes y servicios forestales, y aspectos relacionados con la administración y financiación.

SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA

Conjunto de capacidades que se necesitan para generar y difundir de forma oportuna y efectiva información destinada a permitir que las personas, las comunidades y las organizaciones amenazadas por un peligro se preparen a actuar con prontitud y de forma adecuada a fin de reducir la posibilidad de que se produzcan daños o pérdidas.⁴¹

SUMIDEROS DE CARBONO

Los sumideros de carbono son todos aquellos procesos o mecanismos que hacen desaparecer de la atmósfera un gas de efecto invernadero de manera prolongada. Se consideran sumideros determinadas actividades entre las que está la gestión de los bosques, forestación y reforestación y la gestión de los cultivos. En la gestión de cultivos, la absorción principal en estos sistemas es la acumulación de carbono orgánico en el suelo.

TRANSPORTE COLECTIVO (PÚBLICO Y PRIVADO)

El transporte colectivo es aquel que permite desplazar a muchas personas de forma simultánea. Este no tiene ningún tipo de condición económica, es decir, puede ser público o privado.

Permite reducir las emisiones y el consumo energético de la movilidad, además de reducir la contaminación acústica y el espacio que se requiere para transportar a una persona; es muy seguro y más económico.

VALORIZACIÓN

La valorización es el aprovechamiento de los recursos contenidos en el residuo, debe contemplarse como una opción preferente frente a la *eliminación* también desde el punto de vista de cambio climático, ya que conlleva una reducción de las emisiones a la atmósfera. Conseguir que el destino final de los residuos, no sea su gestión en vertederos y sigan tratamientos de valorización contribuirá a la disminución de las emisiones. En el caso de la materia orgánica biodegradable, es necesario diversificar los flujos a otras tecnologías de gestión que logren su aprovechamiento con menores emisiones, potenciando tecnologías tales como los tratamientos de degradación aerobia (p. ej. el compostaje), anaerobia (como la biometanización), etc.

⁴¹ IPCC, 2014: Anexo II: Glosario [Mach, K.J., S. Planton y C. von Stechow (eds.)]. En: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, págs. 127-141.

VEHÍCULO COMPARTIDO

Es la práctica que consiste en compartir un automóvil con otras personas tanto para viajes periódicos como para trayectos puntuales. De este modo se pretende reducir la congestión de tránsito en las grandes ciudades, así como facilitar los desplazamientos a personas que no dispongan de coche propio. Además, supone una notable disminución de emisiones de CO₂, al reducir el número de coches en las carreteras.

VULNERABILIDAD

Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.⁴²

Vulnerabilidad climática es la medida en la que un sistema se encuentra expuesto a riesgos climáticos, su sensibilidad frente a los mismos y su capacidad de adaptación. Se define como el nivel al que un sistema es susceptible o no es capaz de soportar, los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

⁴² IPCC, 2014: Anexo II: Glosario [Mach, K.J., S. Planton y C. von Stechow (eds.)]. En: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, págs. 127-141.

