

## ANEXO

### PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA

00200315



La necesidad de adoptar políticas para afrontar el cambio climático es ya una realidad que nadie discute. La concienciación de los organismos internacionales y nacionales sobre la necesidad de tomar medidas para frenar y paliar este fenómeno es cada vez más notoria, y está siendo liderada de forma clara por la Unión Europea.

Días antes de la COP25 de Chile, celebrada en Madrid, el Parlamento Europeo declaró la emergencia climática y medioambiental, urgiendo a los responsables políticos a tomar las medidas legislativas necesarias para alinear las políticas europeas con el objetivo de no superar los 1,5°C y no contribuir a la pérdida de biodiversidad, reconociendo su responsabilidad en la situación y proponiendo el desarrollo de medidas propias para contribuir a paliarla, instando a la Comisión a revisar la política europea en materia de agricultura, comercio, transporte, energía y de inversión en infraestructuras para eliminar las inconsistencias con estos objetivos.

Por su parte, la Comisión Europea presentó en diciembre de 2019 el Pacto Verde Europeo (Green Deal), que supone una nueva estrategia de crecimiento destinada a transformar la Unión Europea en una sociedad equitativa y próspera, con una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, en la que no habrá emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050 y el crecimiento económico estará disociado del uso de los recursos. El Pacto Verde aspira también a proteger, mantener y mejorar el capital natural de la Unión Europea, así como a proteger la salud y el bienestar de la ciudadanía frente a los riesgos y efectos medioambientales. Al mismo tiempo, esta transición ha de ser justa e integradora. Durante el año 2020 han sido muchos las discusiones y avances del Pacto Verde Europeo, especialmente destacables son el referendo del Consejo Europeo a un nuevo objetivo vinculante de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y el impulso que han recibido las actuaciones relacionadas con el cambio climático en la elaboración de los Fondos de Recuperación. En esta línea, se encuentra la propuesta de la Comisión Europea de una primera Ley del Clima Europea, que tiene por objeto convertir en legislación el objetivo establecido en el Pacto Verde Europeo para que la economía y la sociedad europeas sean climáticamente neutras en 2050, objetivo que es asumido por la Junta de Andalucía.

La entrada en vigor el 15 de enero de 2019 de la Ley 8/2018 de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético, aprobada por unanimidad en el Parlamento Andaluz, representa un punto de inflexión, elevando al máximo nivel legislativo todas las iniciativas en materia de cambio climático llevadas a cabo hasta ese momento. Desde entonces el Gobierno Andaluz trabaja en desarrollar reglamentariamente los mandatos de la citada Ley, siendo el Plan Andaluz de Acción por el Clima el instrumento general de planificación de la Comunidad Autónoma de Andalucía para la lucha contra el cambio climático, y así se recoge en el Acuerdo de 9 de enero de 2020, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba su formulación. Tras las consultas públicas previas correspondientes a la tramitación del decreto de aprobación de este Plan, afectadas por la paralización de plazos administrativos debido al estado de alarma, y que concluyeron el pasado 22 de mayo con un total de 78 aportaciones recibidas, se elaboró su Documento de Diagnóstico y Alcance, elemento de suma importancia en el proceso de configuración del Plan. Sus contenidos se centraron en el marco general de referencia, los diagnósticos en las áreas de mitigación y transición energética, adaptación y comunicación en materia de cambio climático, así como en la definición del alcance del propio Plan Andaluz de Acción por el Clima. Este documento se presentó ante la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático, celebrada el pasado 5 de junio de 2020, y se sometió a consideración y debate en el marco del Taller de Participación del Plan, celebrado a finales de junio de 2020, con 108 inscripciones de hasta 79 entidades representativas de diversos sectores del tejido social, empresarial y del conocimiento de Andalucía, y que finalizó con valoración de 3.9 sobre 5. Asimismo, se sometió a ronda de consultas en el marco del procedimiento de la evaluación ambiental estratégica del Plan Andaluz de Acción por el Clima, tramitación necesaria para la aprobación del Plan, recibiendo 140 aportaciones en primera ronda de consultas, y cuya información pública se realiza simultáneamente con la fase de audiencia e información pública del procedimiento de instrucción del decreto de aprobación del Plan, en pro de la optimización de plazos y simplificación administrativa para la ciudadanía.

Fruto de este proceso colaborativo, en el que entidades expertas externas han participado en calidad de asesores, como el Área de Evaluación de Políticas Públicas del del Instituto Andaluz de Administración Pública o el grupo JASPERS del Banco Europeo de Inversiones, además de la inestimable e ineludible colaboración de todas las Consejerías que conforman la Junta de Andalucía, resulta el presente Plan Andaluz de Acción por el Clima, que se concibe con vocación de permanencia a 2030, y que contiene las medidas de los Programas de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética, Adaptación y Comunicación y Participación, cuyo detalle de actuaciones y articulación de las mismas se temporalizarán mediante Órdenes de desarrollo de esta Consejería.

El Secretario General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático

Francisco José Gutiérrez Rodríguez

### ÍNDICE

- 1 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA
  - 1.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA ELABORACIÓN DEL PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA
- 2 MISIÓN, VISIÓN Y VALORES
- 3 MARCO GENERAL DE REFERENCIA
  - 3.1 ACUERDOS INTERNACIONALES
  - 3.2 AGENDA 2030. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE
  - 3.3 ANTECEDENTES DE LAS POLÍTICAS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA
  - 3.4 MARCO NORMATIVO Y PLANIFICACIONES CONCURRENTES DEL PAAC. COHERENCIA EXTERNA
- 4 DIAGNÓSTICO EN MATERIAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES, ENERGÍA, ADAPTACIÓN, Y COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA
  - 4.1 OBSERVACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE VARIABLES CLIMÁTICAS Y EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
  - 4.2 CONTEXTO DEL DIAGNÓSTICO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA
  - 4.3 DIAGNÓSTICO EN MATERIA DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ENERGÍA DE ANDALUCÍA
  - 4.4 DIAGNÓSTICO EN MATERIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA
  - 4.5 DIAGNÓSTICO DE LA COMUNICACIÓN Y LA PARTICIPACIÓN EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA
- 5 OBJETIVOS EN MATERIAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA, ADAPTACIÓN Y COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA
  - 5.1 OBJETIVOS DEL PAAC EN MATERIA DE MITIGACIÓN DE EMISIONES Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN ANDALUCÍA
  - 5.2 OBJETIVOS DEL PAAC EN MATERIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA (OA1)
  - 5.3 OBJETIVOS DEL PAAC EN COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA (OCP1 Y OCP2)
- 6 LÍNEAS ESTRATÉGICAS EN MATERIAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA, ADAPTACIÓN Y COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA
  - 6.1 LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA LA MITIGACIÓN DE EMISIONES Y LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA
  - 6.2 LÍNEAS ESTRATÉGICAS PARA LA ADAPTACIÓN
  - 6.3 LÍNEAS ESTRATÉGICAS EN MATERIA DE COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN
  - 6.4 LÍNEAS ESTRATÉGICAS TRANSVERSALES
- 7 ELEMENTOS HORIZONTALES Y DETERMINACIONES ESPECÍFICAS
  - 7.1 IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES
  - 7.2 TRANSICIÓN JUSTA Y COLECTIVOS VULNERABLES
  - 7.3 DETERMINACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESCENARIOS CLIMÁTICOS DE ANDALUCÍA
  - 7.4 DETERMINACIONES SOBRE LA INCIDENCIA DE LOS INDICADORES PRESUPUESTARIOS EN CAMBIO CLIMÁTICO
  - 7.5 DETERMINACIÓN DE INFORMACIÓN RELEVANTE EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO A EFECTOS ESTADÍSTICOS
  - 7.6 GOBERNANZA INSTITUCIONAL
- 8 ACCIONES CLAVE DEL PAAC
- 9 SISTEMA DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y REVISIÓN
  - 9.1 SEGUIMIENTO DEL PLAN
  - 9.2 EVALUACIÓN
  - 9.3 REVISIÓN

### ÍNDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1. HOJA DE RUTA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAAC
- FIGURA 2. PROCESO DE PARTICIPACIÓN, COORDINACIÓN Y GOBERNANZA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAAC
- FIGURA 3. NÚMERO DE LÍNEAS ESTRATÉGICAS QUE INCIDEN SOBRE CADA ODS
- FIGURA 4. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA MARCO HORIZONTE 2020
- FIGURA 5. RESUMEN DEL MARCO NORMATIVO Y PLANIFICACIONES CONCURRENTES DEL PAAC
- FIGURA 6. CAMBIOS HISTÓRICOS, OBSERVADOS Y MODELIZADOS, OCURRIDOS EN EL OCÉANO Y LA CRIOSFERA DESDE 1950, Y CAMBIOS FUTUROS PROYECTADOS
- FIGURA 7. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PROVENIENTES DE AGRICULTURA, SILVICULTURA Y BOSQUES Y OTROS USOS DE LA TIERRA
- FIGURA 8. EVOLUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES EN ANDALUCÍA EN EL PERIODO 1500-2000, REPRESENTADA A PARTIR DE LA SERIE DE ANOMALÍAS PLUVIOMÉTRICAS ANUALES ESTABLECIDA POR RODRIGO ET AL (1999)

- FIGURA 9. EVOLUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES ANUAL POR AÑO HIDROMETEOROLÓGICO (DEL 1 DE SEPTIEMBRE DE CADA AÑO AL 30 DE AGOSTO DEL AÑO SIGUIENTE) DESDE MEDIADOS DEL SIGLO XX A LA ACTUALIDAD
- FIGURA 10. DIFERENCIAS EN LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (PRC) EN ANDALUCÍA
- FIGURA 11. SERIE DE PRECIPITACIÓN DE MARZO EN ANDALUCÍA ENTRE 1917 Y 2005
- FIGURA 12. MAPA CON EL PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN EN MARZO PARA EL PERIODO 1971-2000 RESPECTO A LA SERIE HISTÓRICA 1931-1960
- FIGURA 13. SERIE DE ANOMALÍAS DE TEMPERATURAS MEDIAS RESPECTO AL PERIODO 1961-90 Y MEDIAS MÓVILES DE 10 AÑOS
- FIGURA 14. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL CONJUNTO DE ANDALUCÍA
- FIGURA 15. EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE DE CALENTAMIENTO GLOBAL (ICG) EN ANDALUCÍA. PERIODO 1915-2018
- FIGURA 16. DIFERENCIAS DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL ENTRE EL PERIODO DE REFERENCIA, 1961-2000 Y EL PERIODO 2001-2017 EN ANDALUCÍA
- FIGURA 17. VARIACIÓN EN EL NÚMERO DE DÍAS DE CALOR (NDC40) EN ANDALUCÍA DURANTE EL PERIODO 2001-2017, CON RESPECTO AL PERIODO DE REFERENCIA 1961-2000
- FIGURA 18. VARIACIÓN EN EL NÚMERO DE NOCHES TROPICALES (NNT22) EN ANDALUCÍA DURANTE EL PERIODO 2001-2017, CON RESPECTO AL PERIODO DE REFERENCIA 1961-2000
- FIGURA 19. TASA ANUAL DE VARIACIÓN DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN CAPITALES DE PROVINCIA. PERIODO 1980-2017 EN RELACIÓN CON PERIODO DE REFERENCIA 1961-2000
- FIGURA 20. ÍNDICE DE HUMEDAD. PERIODO 1991-2018
- FIGURA 21. EVOLUCIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS POR LA DESERTIFICACIÓN ACTUAL
- FIGURA 22. CALENTAMIENTO GLOBAL INDUCIDO POR EL HOMBRE
- FIGURA 23. CAMBIOS PROYECTADOS EN LA FRECUENCIA DE SEQUÍAS
- FIGURA 24. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI FRENTE AL PIB EN ANDALUCÍA
- FIGURA 25. INTENSIDAD DE EMISIONES DE GEI POR UNIDAD DE PIB EN ANDALUCÍA
- FIGURA 26. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DIFUSAS Y DEL RCDE EN ANDALUCÍA
- FIGURA 27. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DIFUSAS POR SECTOR
- FIGURA 28. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES RCDE POR EPÍGRAFE
- FIGURA 29. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DIFUSAS PER CÁPITA UE-28/ESPAÑA/ANDALUCÍA
- FIGURA 30. DISTRIBUCIÓN EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DEL AÑO 2018 EN ANDALUCÍA
- FIGURA 31. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DIFUSAS DE ANDALUCÍA POR ÁREA ESTRATÉGICA (KTCO<sub>2-EQ</sub>)
- FIGURA 32. CAMBIO TOTAL DE CO<sub>2</sub>, EN EL PERIODO 1991-1999
- FIGURA 33. MAPA DE SUPERFICIES POR ACTIVIDAD EN ANDALUCÍA 2008-2011
- FIGURA 34. FLUJOS TOTALES DE GEI EN MTCO<sub>2</sub> POR ACTIVIDAD. AÑO 2011
- FIGURA 35. MAPA DE FLUJOS DE GEI TOTALES A ESCALA MUNICIPAL (TCO<sub>2</sub>). AÑO 2011
- FIGURA 36. PROYECCIÓN EMISIONES DIFUSAS SIN CONSIDERAR EL SECTOR UTCUTS (KTCO<sub>2-EQ</sub>). PERIODO 2017-2030
- FIGURA 37. PROYECCIÓN DE LAS EMISIONES DIFUSAS DE ANDALUCÍA SIN UTCUTS POR ÁREA ESTRATÉGICA (KTCO<sub>2-EQ</sub>)
- FIGURA 38. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL (KTEP)
- FIGURA 39. EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD ENERGÉTICA
- FIGURA 40. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES (KTEP)
- FIGURA 41. EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES
- FIGURA 42. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PER CÁPITA
- FIGURA 43. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR ÁREA ESTRATÉGICA
- FIGURA 44. EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR ÁREA ESTRATÉGICA
- FIGURA 45. EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR FUENTES
- FIGURA 46. EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL
- FIGURA 47. EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA RENOVABLE INSTALADA (MW)
- FIGURA 48. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA (GWH)
- FIGURA 49. EVOLUCIÓN DEL BALANCE COMERCIAL DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS (EXPORTACIONES - IMPORTACIONES)
- FIGURA 50. BALANCE COMERCIAL DE LOS PRODUCTOS ENERGÉTICOS EN ANDALUCÍA EN EL PERIODO 2010-2018
- FIGURA 51. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR ÁREA ESTRATÉGICA
- FIGURA 52. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (KTEP)
- FIGURA 53. EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES
- FIGURA 54. ÁRBOL DE PROBLEMAS PARA LA MITIGACIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI Y LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA
- FIGURA 55. VULNERABILIDAD POTENCIAL AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS REGIONES EUROPEAS

FIGURA 56. VARIACIÓN RESPECTO AL PERIODO DE REFERENCIA, DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL PREDICHA POR LOS MODELOS CGCM3, ESM1, GFDL Y MIROC A LO LARGO DE LOS PERIODOS CLIMÁTICOS CONSIDERADOS PARA EL ESCENARIO RCP8.5. LA ESCALA MIDE LA DIFERENCIA EN GRADOS CENTÍGRADOS DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL OBSERVADA ENTRE LA PREVISIÓN DEL ESCENARIO RCP8.5 Y EL PERIODO DE REFERENCIA (1961-2000)

FIGURA 57. VARIACIÓN RESPECTO AL PERIODO DE REFERENCIA, DEL NÚMERO DE DÍAS AL AÑO CON TEMPERATURAS SUPERIORES A 40°C PREDICHA PARA CADA MES POR LOS MODELOS CGCM3, ESM1, GFDL Y MIROC A LO LARGO DE LOS PERIODOS CLIMÁTICOS CONSIDERADOS PARA EL ESCENARIO RCP8.5

FIGURA 58. NÚMERO DE DÍAS CON HELADAS PREDICHO POR LOS MODELOS CGCM3, ESM1, GFDL Y MIROC A LO LARGO DE LOS PERIODOS CLIMÁTICOS CONSIDERADOS PARA EL ESCENARIO RCP8.5

FIGURA 59. VARIACIÓN RESPECTO AL PERIODO DE REFERENCIA, DE LA PRECIPITACIÓN DE INVIERNO PREDICHA POR LOS MODELOS CGCM3, ESM1, GFDL Y MIROC A LO LARGO DE LOS PERIODOS CLIMÁTICOS CONSIDERADOS PARA EL ESCENARIO RCP8.5

FIGURA 60. VARIACIÓN RESPECTO AL PERIODO DE REFERENCIA, DEL NÚMERO DE MESES CON BALANCE HÍDRICO POSITIVO PREDICHO POR LOS MODELOS CGCM3, ESM1, GFDL Y MIROC A LO LARGO DE LOS PERIODOS CLIMÁTICOS CONSIDERADOS PARA EL ESCENARIO RCP8.5

FIGURA 61. CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE ANDALUCÍA PREDICHA POR LOS MODELOS CGCM3, ESM1, GFDL Y MIROC A LO LARGO DE LOS PERIODOS CLIMÁTICOS CONSIDERADOS PARA EL ESCENARIO RCP8.5

FIGURA 62. RELACIÓN ENTRE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y EXPOSICIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

FIGURA 63. MATRIZ DE IMPACTOS REFERIDOS A ÁREAS ESTRATÉGICAS DE ADAPTACIÓN (ART.20 LEY 8/2018)

FIGURA 64. MODELO FICHA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

FIGURA 65. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS (ART.20 LEY 8/2018) Y SU RIESGO

FIGURA 66. PRINCIPALES PELIGROS CLIMÁTICOS, IMPACTOS, VULNERABILIDADES Y RESILIENCIA, IDENTIFICADOS EN LOS TALLERES SECTORIALES Y MULTISECTORIAL PARA TODO EL TERRITORIO ANDALUZ

FIGURA 67. RESUMEN DE INTERRELACIONES DE ALTAS TEMPERATURAS Y BAJAS PRECIPITACIONES

FIGURA 68. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA LA ADAPTACIÓN (ART.11 LEY 8/2018) Y SU GRADO DE AFECCIÓN POR LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

FIGURA 69. DISTRIBUCIÓN DE LOS IMPACTOS SEGÚN NIVELES DE RIESGO

FIGURA 70. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE LOS PRINCIPALES SECTORES ECONÓMICOS

FIGURA 71. ÁRBOL DE PROBLEMAS ADAPTACIÓN

FIGURA 72. EVOLUCIÓN EN LA PERCEPCIÓN DE LOS ANDALUCES SOBRE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES A ESCALA PLANETARIA (2013-2018)

FIGURA 73. RED DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS ANDALUCÍA

FIGURA 74. VISOR DE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO DE ANDALUCÍA

FIGURA 75. PORTAL ANDALUZ DE CAMBIO CLIMÁTICO1

FIGURA 76. MARCO DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO, INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DEL PAAC

FIGURA 77. HORIZONTE EUROPA

FIGURA 78. ÁRBOL DE PROBLEMAS COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PÚBLICA

FIGURA 79. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y SECTORIALES DEL PAAC

FIGURA 80. OBJETIVO DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DIFUSAS VS PROYECCIONES WEM (KTCO<sub>2</sub> EQ)

FIGURA 81. EMISIONES DIFUSAS EN 2005 Y 2018 Y OBJETIVO DE EMISIONES EN 2030

FIGURA 82. ESTRUCTURA DE OBJETIVOS Y LINEAS ESTRATÉGICAS DEL PAAC

FIGURA 83. RESUMEN DE LÍNEAS ESTRATÉGICAS DEL PAAC

FIGURA 84. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS

FIGURA 85. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. MAQUETAS VIRTUALES DEL TERRITORIO

FIGURA 86. ETAPAS PARA LA ELABORACIÓN DE INFORMES SOBRE PRESUPUESTO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

### ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. FUENTES DE EMISIÓN Y GEI POR ÁREA ESTRATÉGICA

TABLA 2. RELACIÓN ENTRE LAS ÁREAS ESTRATÉGICAS Y LOS SECTORES CONSUMIDORES DE ENERGÍA

TABLA 3. EVOLUCIÓN ANUAL POTENCIA DE COGENERACIÓN (MW)

TABLA 4. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA Y GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO EN ANDALUCÍA

TABLA 5. POTENCIAL DE REDUCCIÓN POR ÁREA ESTRATÉGICA. ESTRATEGIA UE 2050

TABLA 6. POTENCIAL DE REDUCCIÓN POR ÁREA ESTRATÉGICA. PNIEC

TABLA 7. RELACIÓN ÁREA ESTRATÉGICA LEY 8/2018 VS ESTRATEGIA UE 2050 VS PNIEC

TABLA 8. DIMENSIONES DE LA ADAPTACIÓN EUROPEA/NACIONAL

TABLA 9. PROYECTOS EUROPEOS EN RELACIÓN CON LA ACCIÓN POR EL CLIMA. CAGPDS

TABLA 10. OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES POR ÁREA ESTRATÉGICA  
TABLA 11. VARIABLES CLIMÁTICAS

## ANEXOS

ANEXO I. RELACIÓN DE INSTRUMENTOS NORMATIVOS Y PLANIFICACIONES CONCURRENTES  
ANEXO II. RELACIÓN DE LAS LÍNEAS ESTRATÉGICAS CON LOS ODS  
ANEXO III. RESULTADOS PROCESOS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA DEL PAAC  
ANEXO IV FICHAS DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DEFINIDOS EN LA LEY 8/2018  
ANEXO V. REPARTO COMPETENCIAL POR ÁREA ESTRATÉGICA  
ANEXO VI. INDICADORES DE SEGUIMIENTO  
ANEXO VII. PROGRAMA DE MITIGACIÓN PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA  
ANEXO VIII PROGRAMA DE ADAPTACIÓN  
ANEXO IX. PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN  
ANEXO X LINEAS ESTRATÉGICAS TRANSVERSALES  
ANEXO XI PLANES MUNICIPALES CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

## **1 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA**

### **1.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA ELABORACIÓN DEL PLAN ANDALUZ DE ACCIÓN POR EL CLIMA**

La Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía (en adelante, Ley 8/2018), establece en su artículo 8.1 que el Plan Andaluz de Acción por el Clima (en adelante PAAC), constituye el instrumento general de planificación en materia de cambio climático en Andalucía, estando su contenido mínimo establecido en los artículos 9, 10, 11 y 12 de la citada Ley.

Consideraciones de idoneidad técnica, operativa y en aplicación de una lógica procedimental en la elaboración de la planificación estratégica, han motivado que las determinaciones establecidas en la Ley 8/2018 para la redacción, tramitación y aprobación del PAAC se hayan interpretado en un sentido amplio y no restrictivo, considerándose oportuno el desacoplamiento de los contenidos y determinaciones estratégicas, de las programáticas y operativas, de acuerdo con las siguientes evidencias:

- A) El procedimiento lógico en el proceso de planificación, en que el PAAC tendría la función de hoja de ruta del proceso de implementación de políticas y actuaciones, con vocación de permanencia hasta el horizonte 2030, mientras que el desarrollo operativo de sus Programas a través de medidas y actuaciones concretas constituirán documentos más funcionales, con una vigencia máxima de cuatro años.
- B) La premura en la aprobación del PAAC es importante ya que algunos de sus contenidos son necesarios para otros desarrollos de la propia Ley 8/2018, y además es hito de comienzo del plazo de entrada en vigor de la obligación de elaborar algunos planes, como es la redacción de los Planes Municipales de acuerdo a la Disposición adicional segunda de la Ley 8/2018.
- C) La concurrencia temporal con otras planificaciones a nivel europeo y nacional, especialmente la aprobación de la Ley Europea del Clima y de la Ley 7/2021, así como el desarrollo del Pacto Verde Europeo y del PNIEC, que afectarán a determinados contenidos del PAAC, como pueden ser los propios objetivos energéticos y de reducción de emisiones, aconsejan desplazar la definición de las actuaciones concretas hasta que se aprueben estos documentos con carácter definitivo.

Por ello, se establecen tres niveles de concreción en el ámbito de este Plan. El PAAC se constituye como un documento de nivel estratégico de la planificación regional andaluza en materia de cambio climático, que a partir de un diagnóstico, define objetivos y líneas estratégicas en los ámbitos de actuación, con un periodo de vigencia desde su aprobación hasta el año 2030.

Como Anexos al PAAC, se incluyen los tres Programas que establece la Ley 8/2018 en relación con los tres ámbitos de actuación, Anexo VII "Programa de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética", Anexo VIII "Programa de Adaptación", y Anexo IX "Programa de Comunicación y Participación". Estos Programas establecen la concreción de las líneas estratégicas definidas en el PAAC en medidas para las distintas áreas estratégicas. Asimismo, en el Anexo X "Líneas Estratégicas Transversales" se recogen medidas asociadas a las líneas de acción de carácter transversal a los tres ámbitos, y que contribuyen a la consecución de los correspondientes objetivos estratégicos.

Por último, se contempla la elaboración de desarrollos operativos para cada uno de los Programas, mediante el despliegue de las medidas en actuaciones concretas para los periodos 2021-2022, 2023-2026 y 2027-2030. A este nivel, estas actuaciones quedarán definidas a través de fichas programáticas específicas con información referente a, entre otras, la población destinataria, el órgano responsable y agentes implicados, con identificación de indicadores de seguimiento, o presupuesto y origen de fondos.

El PAAC y sus Programas de “Mitigación y Transición Energética”, “Adaptación”, y “Comunicación y Participación”, se aprueban como Decreto del Consejo de Gobierno, mientras que el desarrollo operativo citado se realizará mediante Orden de la Consejería con competencias en materia de cambio climático, habilitándose esta facultad en el propio decreto de aprobación del PAAC.

Por otro lado, forma parte de la misión del PAAC procurar la integración efectiva en la planificación autonómica y local de las acciones de mitigación, adaptación y comunicación del cambio climático y aprovechar las sinergias entre dichas acciones, tomando en consideración los objetivos y directrices establecidos por la Unión Europea (UE) y el Gobierno de España en sus planes específicos de lucha contra el cambio climático. En el Anexo I “Relación de instrumentos normativos y planificaciones concurrentes” se detallan los instrumentos normativos y de planificación considerados en la elaboración del PAAC.

Por tanto, es una exigencia adoptar un planteamiento alineado con las estrategias en materia de energía y clima de estas Administraciones, así como con lo establecido en la Agenda 2030 de Naciones Unidas y el Acuerdo de París. Tanto en el apartado de marco normativo como en los análisis de las distintas políticas de Mitigación y Transición Energética, Adaptación y Comunicación y Participación, se han tenido en cuenta las determinaciones de estas estrategias.

#### **1.1.1.1 PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DEL PAAC**

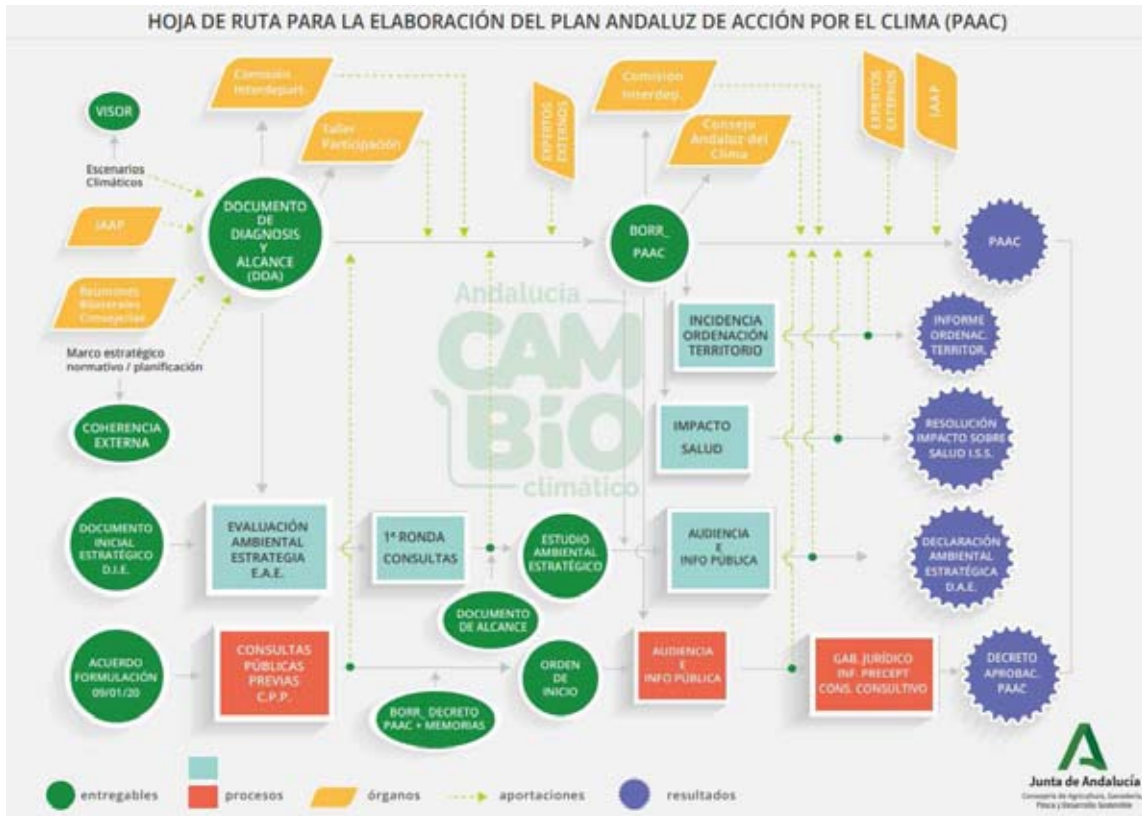
La elaboración del PAAC cumple con lo establecido tanto en el Capítulo I del Título II de la Ley 8/2018, como con lo establecido en el propio Acuerdo de Consejo de Gobierno de 9 de enero de 2020, por el que se aprueba la formulación del mismo. Este proceso se ha llevado a cabo bajo el impulso de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (en adelante, CAGPDS), garantizando la participación real y efectiva de la ciudadanía, de los agentes económicos y sociales, y de las Administraciones públicas afectadas.

En la tramitación del PAAC como decreto, se han llevado a cabo además los procedimientos de evaluación del impacto en la salud y de evaluación ambiental estratégica, previstos en el Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental respectivamente. Asimismo, según el artículo 8 de la Ley 8/2018, el Plan tiene la consideración de plan con incidencia en la ordenación del territorio, a los efectos previstos en los artículos 17 y 18 de la Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, cumpliéndose con la correspondiente tramitación.

En la Figura 1 se esquematiza el procedimiento seguido para la redacción y tramitación del PAAC como Decreto.



Figura 1. Hoja de ruta para la elaboración del PAAC



Fuente: elaboración propia

### 1.1.2 PROCESO DE PARTICIPACIÓN Y SISTEMA DE GOBERNANZA EN LA ELABORACIÓN DEL PAAC

La Junta de Andalucía apuesta por los procesos participativos en el desarrollo de políticas y de la planificación, y para garantizar que dichos desarrollos estén conectados con las personas, cuenta con la Ley 7/2017 de Participación Ciudadana y con organismos como el Instituto Andaluz de Administración Pública (en adelante, IAAAP). Con ello, se persigue el objetivo de incorporar en la planificación aspectos claves de participación que sean, además, responsables con otros como el de transparencia.

Por su parte, la Ley 8/2018 tiene como principios rectores la participación pública e información ciudadana y la gobernanza, y desarrolla distintos canales para fomentar la participación de la sociedad civil en el desarrollo de las políticas de cambio climático y la coordinación y cooperación administrativa. Entre ellos, establece la creación de dos estructuras con incidencia en la participación, gobernanza y seguimiento del PAAC.

En primer lugar, la **Comisión Interdepartamental de Cambio Climático de Andalucía** (artículo 6), que se constituye como órgano colegiado e integrado por todas las Consejerías para dar coherencia a las medidas de la Junta de Andalucía en el marco de la acción frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético. Así, el Consejo de Gobierno Andaluz aprobó la creación de la Comisión, mediante el Decreto 44/2020, de 2 de marzo, por el que se crea y regula la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático, y quedó constituida el 5 de junio de 2020, en una sesión presidida por el Presidente de la Junta de Andalucía.

00200315

En segundo lugar, el **Consejo Andaluz del Clima** (artículo 26), cuyo fin es actuar como órgano principal destinado a asegurar la participación de la sociedad en la definición de las intervenciones que se pongan en marcha en materia de cambio climático, y cuya composición y funcionamiento se regulará mediante decreto, actualmente en avanzado estado de tramitación para su aprobación.

Por otra parte, era fundamental que este Plan fuera redactado de forma consensuada, sistemática y participada, y contara con un proceso de gobernanza adecuado. Por ello, en el proceso de elaboración se incluyeron acciones para garantizar la gobernanza y la participación real y efectiva de la ciudadanía, de los agentes económicos y sociales, así como de las administraciones públicas afectadas para la redacción y tramitación del PAAC. Estas acciones se recogen con más detalle en el Anexo III "Resultados procesos de participación pública del PAAC"

Especialmente, se estableció una línea de colaboración continua con el IAAP, como entidad asesora principal de la Junta de Andalucía desde su Área de Evaluación de Políticas Públicas. Desde el inicio, el IAAP brindó sus orientaciones y apoyo para la elaboración de este Plan estratégico de forma que se garantizase su evaluabilidad y gobernanza. El apoyo se basó tanto en metodologías implantadas (Guía para el análisis de la evaluabilidad previa de los planes de carácter estratégico, Guía de evaluación ex ante de políticas públicas, Manual de elaboración de planes estratégicos de políticas públicas en la Junta de Andalucía), como en orientaciones específicas al Plan en su desarrollo, realizadas por el equipo técnico del IAAP.

Durante la primera etapa, desde la aprobación de la Ley 8/2018 hasta iniciar la redacción del PAAC, se llevaron a cabo diversas acciones de participación, coordinación y gobernanza relacionadas con los ámbitos de las administraciones afectadas, con el objetivo de analizar la situación de partida y fijar los objetivos estratégicos. Estas acciones de participación son las siguientes:

- 1) Ronda de reuniones bilaterales con distintos departamentos de las Consejerías con competencias en las distintas áreas estratégicas de la Ley 8/2018.
- 2) Reuniones multilaterales de carácter técnico con representantes de las distintas Consejerías con competencias en las distintas áreas estratégicas de la Ley 8/2018.
- 3) Solicitud de información a las distintas Consejerías en cumplimiento de lo establecido en la Disposición Adicional Primera de la Ley 8/2018 a través de modelos de fichas con contenidos en materia de mitigación, adaptación y comunicación. La solicitud la realiza la CAGPDS en julio de 2020.
- 4) Colaboración con personas expertas en distintos ámbitos relacionados con los contenidos desarrollados en el PAAC: Red de Información Ambiental de Andalucía (en adelante REDIAM), Agencia Andaluza de la Energía o Agencia Andaluza del Conocimiento, con reuniones celebradas en 2019, 2020 y 2021.

Asimismo, destacar la participación de personas expertas a nivel internacional gracias a la colaboración de la Comunidad Climate KIC, a través del proyecto Forjando Resiliencia en Andalucía.

También destacable es la participación de JASPERS (Joint Assistance to Support Projects in European Regions), un instrumento de asistencia técnica del Banco Europeo de Inversiones cuyo objetivo general es ayudar a regiones y municipios a conseguir proyectos de alta calidad y, entre otros objetivos específicos, asesorar a las autoridades en la planificación estratégica en diferentes sectores.

Adicionalmente, se han implementado herramientas participativas innovadoras para la generación y mejora de los contenidos por parte de responsables de las políticas de las distintas áreas estratégicas, agentes sociales y económicos y la ciudadanía, en línea con las directrices publicadas por el IAAP para la elaboración de planes estratégicos de políticas públicas. Dentro de los procesos participativos de elaboración del PAAC, debe destacarse la realización del Taller sectorial sobre el Documento de Diagnóstico y Alcance (en adelante, DDA) del PAAC en los meses de junio y julio de 2020. Su objetivo principal era reforzar el diagnóstico del PAAC y detectar oportunidades de mejora con las

aportaciones de los participantes sectoriales desde su experiencia, y así enriquecer el conocimiento para definir las estrategias de mitigación y transición energética, adaptación y comunicación que quedarán integradas en el PAAC. Esta participación se considera clave para el posterior desarrollo de medidas eficaces de lucha contra el cambio climático en Andalucía, por lo que la Junta de Andalucía se planteó ir más allá de las obligaciones legales de tramitación con este tipo de actuaciones.

En el Taller participaron más de un centenar de representantes de 79 entidades que abarcaban a administraciones públicas, universidades, centros de investigación, empresas, colegios profesionales, entidades locales, organizaciones ecologistas y sindicales, entre otras.

La celebración del Taller fue en modalidad online, condicionada por las fuertes limitaciones que impuso en ese momento la crisis sanitaria de la COVID-19, y contó con el apoyo de la Comunidad Europea de Innovación y Conocimiento, Climate-KIC, con gran experiencia en herramientas participativas innovadoras, y enmarcando la colaboración en el proyecto europeo de innovación "Forjando Resiliencia en Andalucía".

El Taller se celebró en dos partes, una primera de cinco sesiones en la última semana del mes de junio de 2020, y una sesión multisectorial de cierre a final del mes de julio, para complementar y validar los resultados del primer taller. Se trabajó en la identificación, de forma sucesiva, de los principales peligros climáticos u amenazas, de los más importantes impactos y vulnerabilidades de nuestra región y, por último, en la identificación de las capacidades fundamentales para aumentar la resiliencia. El análisis se realizó sobre una base territorializada, de manera que se pudieron hacer valoraciones de ámbito regional y provincial o de cuencas hidrográficas.

Además se ha planteado la retroalimentación con proyectos innovadores en materia de cambio climático, ya que la CAGPDS está participando en varios, como por ejemplo, Crisi Adapt y Forging Resilience en el marco del Climate Kic, los proyectos Life Blue Natura y Life Adaptamed, o el proyecto Espon Titan, cuyos resultados se incorporan ordenadamente al trabajo del PAAC.

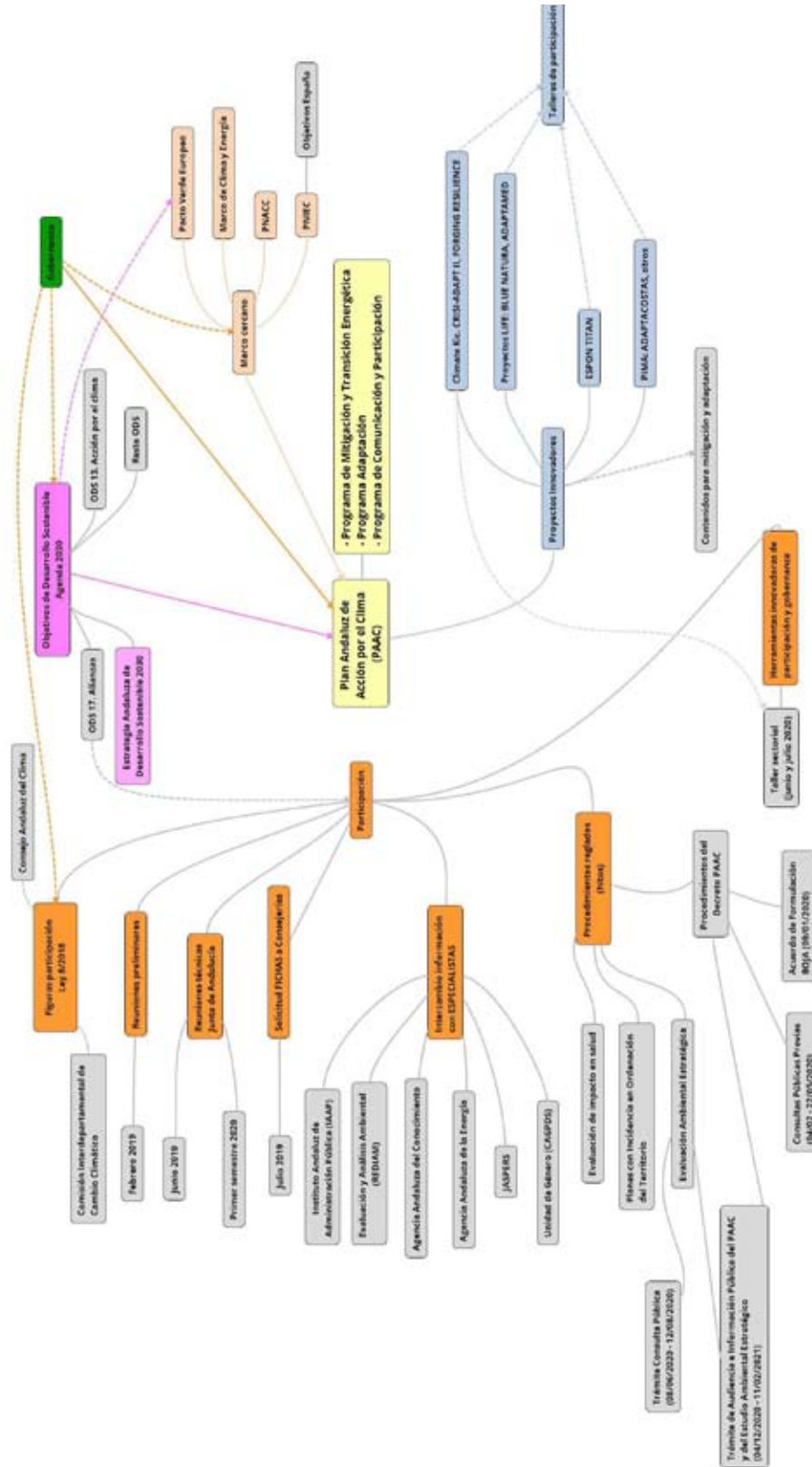
Por otro lado, la evaluación ambiental estratégica (EAE), regulada por la Ley estatal de carácter básico 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, que la modifica, y la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA), de ámbito autonómico, es el procedimiento administrativo al que se ha sometido el PAAC para incorporar los criterios ambientales al proceso de planificación, y para el cual se elabora un estudio de evaluación ambiental estratégica (EstAE), según definición de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre. Para facilitar el seguimiento y la participación pública de este procedimiento, se creó un sitio específico en la web de la CAGPDS, donde se ha publicado toda la documentación del mismo. Además, de acuerdo a su procedimiento, se llevó a cabo una primera ronda de consultas del Documento Inicial Estratégico (DIE) y del Documento de Diagnóstico y Alcance del PAAC, finalizada el 12 de agosto de 2020, con un total de 140 aportaciones recibidas.

La segunda ronda de consultas, con el trámite de Audiencia e Información Pública de los borradores de los documentos del PAAC y del Estudio Ambiental Estratégico del PAAC, se inició el 4 de diciembre de 2020 y finalizó el 11 de febrero de 2021. Se han recibido 11 informes preceptivos y más de 200 aportaciones provenientes de 26 entidades.

Con las aportaciones recibidas en los distintos procedimientos de participación y gobernanza, se realizó una valoración y un resumen de resultados que fueron contribuyendo al desarrollo del PAAC. Esta información puede consultarse en el Anexo III "Resultados de los procesos de participación pública del PAAC".

Se resume en la Figura 2 todo este proceso de participación, coordinación y gobernanza que se ha tenido en cuenta por la Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático (en adelante, SGMAACC) para la elaboración del PAAC.

Figura 2. Proceso de participación, coordinación y gobernanza para la elaboración del PAAC



Fuente: Elaboración propia.

## 2 MISIÓN, VISIÓN Y VALORES

El ejercicio de planificación estratégica que supone el PAAC para conseguir la integración efectiva en la planificación autonómica y local de las acciones de mitigación, transición energética, adaptación y comunicación del cambio climático, y que se aprovechen las sinergias entre dichas acciones, tomando en consideración los objetivos y directrices establecidos por la UE y el Gobierno de España en sus planes específicos de lucha contra el cambio climático, atiende con precisión a las metadecларaciones en esta materia que pueden extraerse de:

- Por un lado, la Ley 8/2018, norma específica que contiene la visión (la situación que a largo plazo aspira la Junta de Andalucía a conseguir con y para la sociedad del futuro) y los valores con los que haya de llevarse a cabo la misión;
- Por otro, el Decreto 103/2019, de 12 de febrero, por el que se establece la estructura orgánica de la CAGPDS, corresponde a esta Consejería, y en concreto a la SGMAACC, el ejercicio de las competencias atribuidas a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de cambio climático, en concreto, impulsar la promoción, la coordinación y el desarrollo de las políticas de mitigación y adaptación frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético, así como la adaptación de los ecosistemas naturales a los efectos del cambio global, entendido como las modificaciones ambientales derivadas de la acción humana que afectan a los procesos naturales básicos, entre otras.

El PAAC es el ejercicio formal de planificación para el mejor desempeño de la misión de la SGMAACC en la asunción de la visión contenida en la Ley 8/2018 específica y con sujeción a los valores establecidos por la misma y en los atributos propios de la Evaluación de Políticas Públicas. Así, se definen estos conceptos como sigue:

**VISIÓN:** desarrollo sostenible y neutralidad climática en 2050 en Andalucía mediante responsabilidad compartida de las AAPP, las empresas y la ciudadanía.

**MISIÓN:** diseño y ejecución de actuaciones para hacer frente al problema del cambio climático.

**VALORES:** evaluabilidad, evaluación, participación, cooperación administrativa, colaboración público-privada.

Además, de forma general un principio orientador específico para el PAAC es identificar en su diagnóstico la carencia de indicadores, herramientas y sistemas generales de información, tanto a nivel de consecución de objetivos como a nivel presupuestario u otros, que sean necesarios para establecer el alcance del cambio climático en la gobernanza de Andalucía.

## 3 MARCO GENERAL DE REFERENCIA

### 3.1 ACUERDOS INTERNACIONALES

El momento clave en la política internacional sobre el cambio climático fue la firma en 1992 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (en adelante CMNUCC), posteriormente ratificada por la inmensa mayoría de los países del mundo. La CMNUCC es el principal tratado internacional contra el cambio climático.

La UE y sus países miembros, incluyendo a España, están entre las 197 Partes de la Convención. El principal organismo de decisión de la CMNUCC es la Conferencia Anual de las Partes (COP), en la que pueden participar todas las Partes de la Convención. Representantes de empresas, organizaciones internacionales, grupos de interés y asociaciones tienen estatuto de observador.

En la COP 21 de París, en diciembre de 2015, las Partes de la CMNUCC alcanzaron un acuerdo histórico para combatir el cambio climático y acelerar e intensificar las acciones e inversiones necesarias para un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono. El Acuerdo de París, adoptado por todas las Partes de la CMNUCC, es el primer acuerdo

mundial vinculante sobre el clima, que entró en vigor el 4 de noviembre de 2016. En él, se reconoció la importancia del problema y se estableció el compromiso de actuar bajo el principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas”.

Los gobiernos firmantes acordaron mantener el incremento de la temperatura media mundial “muy por debajo” de 2°C con respecto a los niveles preindustriales y seguir trabajando para limitarlo a 1,5°C. Se aceptó la necesidad de informarse mutuamente y dar cuenta a la sociedad del grado de cumplimiento de sus objetivos, para garantizar la transparencia y la supervisión. Además, el acuerdo tiene por objeto aumentar la capacidad de los países para hacer frente a los efectos del cambio climático y lograr que las corrientes de financiación sean coherentes con un nivel bajo de emisiones de gases de efecto invernadero y una trayectoria resistente al clima.

Tras el Acuerdo de París, las sucesivas reuniones de la COP de la CMNUCC han dado lugar a los siguientes avances:

- COP22 Marrakech (2016), con un carácter fundamentalmente técnico, se adoptó la hoja de ruta y un documento de trabajo de aplicación del Acuerdo de París.
- COP23 Fiji-Bonn (2017), de impulso del Acuerdo de París y la adopción del Diálogo de Talanoa como “diálogo facilitador”. Su objetivo era crear un diálogo inclusivo, participativo y transparente para hacer realidad un desarrollo con cero emisiones. Este proceso culminaría en un tramo de alto nivel durante la COP24.
- COP24 Katowice (2018), se celebró con un intenso debate sobre el Quinto Informe de Evaluación del IPPC que concluía sobre la necesidad urgente de limitar a 1,5°C el incremento de temperatura. Asimismo, se cerró el Diálogo de Talanoa, con una sesión ministerial y la presentación de la “Llamada a la acción Talanoa”. Esta declaración hace una llamada a la acción urgente y a la movilización rápida de la totalidad de actores de la sociedad para que multipliquen sus esfuerzos con vistas a alcanzar los objetivos del Acuerdo de París.
- COP25 Chile-Madrid (2019) que sienta las bases para que los países sean más ambiciosos ante la emergencia climática. Los países deberán presentar compromisos climáticos antes de la próxima cumbre del clima de Glasgow, de modo que Naciones Unidas pueda elaborar un Informe de Síntesis previo a la COP26 que indique dónde estamos respecto al objetivo del Acuerdo de París de mantener la temperatura del planeta por debajo de 1,5°C.

En este contexto, la Unión Europea mantiene su liderazgo en la lucha internacional contra el cambio climático, ejerciendo un papel relevante en los foros internacionales y con una política interna ambiciosa.

La política de la UE se ha dotado de unas bases en torno a las que se desarrolla la senda hacia la descarbonización del crecimiento europeo. Los logros y compromisos de estos instrumentos se recogen con detalle a lo largo del PAAC como parte de los apartados correspondientes al diagnóstico.

Con el VII Programa General de Acción de la Unión en materia de medio ambiente hasta 2020 (Decisión n.º 1386/2013/UE) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2013, relativa al Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2020 «Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta» y en 2018 con la Comunicación de la Comisión, COM/2018/773 final, “Un planeta limpio para todos. La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra”, la UE pone las bases para el Marco estratégico y los programas de acción que definen las prioridades europeas en la modernización y la transformación hacia la neutralidad climática de la economía, y seguirá liderando los esfuerzos mundiales a estos efectos.

En octubre de 2020, la Comisión presentó su propuesta para el VIII Programa General de Acción de la Unión en materia de Medio Ambiente hasta 2030, que tiene como objetivo acelerar la transición hacia una economía climáticamente neutra, eficiente en el uso de los recursos y regenerativa, que devuelva al planeta más de lo que toma. Reconoce que el

bienestar y la prosperidad humanos dependen de los ecosistemas saludables en los que operamos. Constituye la base de la UE para lograr la Agenda 2030 de las Naciones Unidas y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En línea con esta senda emprendida por Europa, un papel fundamental lo ejerce el Pacto Verde Europeo, presentado en diciembre de 2019, como la estrategia de crecimiento de la UE para alcanzar la neutralidad climática en 2050, con el apoyo de las inversiones en tecnologías ecológicas, soluciones sostenibles y nuevas empresas, y la participación y el compromiso de la ciudadanía.

Las medidas se acompañan de una hoja de ruta inicial para las principales políticas para hacer que la economía de la UE sea sostenible, transformando los retos en materia de clima y medio ambiente en oportunidades en todas las áreas de actuación y haciendo que la transición sea justa e integradora para todos. Se trata de un Pacto Verde para descarbonizar la economía, para cumplir con los objetivos del Acuerdo de París, para luchar contra la degradación de la naturaleza y de los ecosistemas, para combatir la contaminación y para promover la economía circular. Por ello, se desarrolla a través de medidas, como el Plan de Acción para una Economía Circular o la Estrategia de Biodiversidad, entre las que destaca como pilar jurídico del Pacto, la Ley del Clima Europea, actualmente en tramitación, presentada al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones para su ulterior examen con arreglo al procedimiento legislativo.

Con el apoyo de las inversiones en tecnologías ecológicas, soluciones sostenibles y nuevas empresas, y la participación y el compromiso de la ciudadanía, el Pacto Verde está llamado a ser la nueva estrategia de crecimiento de la UE.

La propuesta de la Comisión Europea de una primera Ley del Clima Europea tiene por objeto convertir en legislación el objetivo establecido en el Pacto Verde Europeo para que la economía y la sociedad europeas sean climáticamente neutras en 2050. Se presentó mediante la propuesta de *Reglamento por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifica el Reglamento (UE) 2018/1999 ("Ley del Clima Europea")* publicada por la Comisión el 4 de marzo de 2020. Esto requiere que el conjunto de los Estados de la UE alcancen cero emisiones netas de gases de efecto invernadero y también se exige a los Estados que formulen y apliquen estrategias de adaptación para reforzar la resiliencia. La Ley garantizaría la contribución de todas las políticas de la UE a este objetivo, así como la aportación de todos los sectores de la economía y la sociedad, ofreciendo la necesaria previsibilidad a las autoridades públicas, las empresas y la ciudadanía. Crea el marco legal para lograr la neutralidad climática, fijando plazos y fomentando la transparencia sobre la gestión realizada y los progresos que se alcanzan. La propuesta recoge un nuevo objetivo de la Unión para 2030, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un mínimo del 55% con respecto a los niveles de 1990. Este objetivo fue refrendado por el Consejo Europeo de diciembre de 2020.

Por otra parte, el 1 de junio de 2018, la Comisión Europea presentó unas propuestas legislativas sobre la Política Agrícola Común (en adelante PAC) a partir de 2020. Con esas propuestas se pretende que la PAC responda mejor a los retos presentes y futuros, como el cambio climático o el relevo generacional.

La agricultura es un sector fundamental en la lucha contra el cambio climático por ese motivo entre los nueve objetivos de la futura PAC están actuar contra el cambio climático, proteger el medio ambiente y preservar los paisajes y la biodiversidad, los agricultores tendrán la oportunidad de conservar los suelos ricos en carbono protegiendo los humedales y las turberas, utilizar una herramienta obligatoria de gestión de los nutrientes para mejorar la calidad del agua y reducir los niveles de amoníaco y de óxido nítrico y aplicar la rotación de cultivos en lugar de la diversificación de estos.

Los países de la UE estarán obligados a elaborar regímenes ecológicos voluntarios para brindar a los agricultores apoyo o incentivos con objeto de que apliquen unas prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y el medio ambiente.

La Unión Europea consciente de la necesidad de la transformación de la industria apuesta por tres motores de transformación de la misma que apoyen la pequeñas y medianas empresas (pymes) y mantengan a Europa sostenible y competitiva:

- La transición ecológica, con el Pacto Verde Europeo como nueva estrategia europea de crecimiento.

- La transición digital, que permite a la industria y las pymes ser más proactivas, dota a los trabajadores de nuevas capacidades y apoya la descarbonización de nuestra economía.
- La competitividad en la escena mundial, donde Europa deberá aprovechar el impacto de su mercado único para fijar las normas mundiales.

En este marco se desarrolla la Estrategia Industrial de la UE, cuya propuesta fue presentada el 10 de marzo de 2020, propone la utilización de la transformación ecológica y digital para capacitar a la industria y a las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) potenciando entre otros un mercado único digital, el desarrollo de una economía más circular, espíritu de innovación y la capacitación y reciclaje profesional.

Por otro lado, la Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente de la UE presentada el 9 de diciembre de 2020, prevé la utilización de las nuevas tecnologías para asegurar que el sector del transporte puede adaptarse a una economía limpia, digital y moderna, con el fin de reducir de forma importante las emisiones de CO<sub>2</sub> en todos los modos de transporte e impulsar modelos de movilidad más resilientes ante futuras crisis. La UE pretende convertirse en uno de los principales impulsores en el mercado de soluciones digitales, fomentando una movilidad multimodal conectada y automatizada, e impulsando la innovación, el uso de datos e inteligencia artificial para la movilidad. La Estrategia se acompaña de un Plan de Acción con 82 iniciativas, con medidas concretas para ellas que se irán presentando entre 2021 y 2023.

### **3.2 AGENDA 2030. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

Una de las más ambiciosas propuestas de Naciones Unidas sobre el impulso a la sostenibilidad global es la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada por la Asamblea General en septiembre de 2015. La Agenda 2030 mantiene los compromisos adquiridos en las grandes conferencias y cumbres de Naciones Unidas (la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible Río +20, la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social, el Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo y la Plataforma de Acción de Beijing), y reitera el principio general que ya adoptaron los Objetivos del Milenio.

Con la experiencia acumulada desde el año 2000 con el esfuerzo en la consecución de los Objetivos del Milenio, Naciones Unidas retoma en 2015 el diseño de objetivos para los 15 años siguientes desde una perspectiva más amplia y menos centrada en los países en desarrollo y propone a los países del mundo un compromiso para 2030 recogido en 17 objetivos y 169 metas relacionados. Entre ellos, dos actúan directamente en la acción por el clima y la transición energética, el objetivo 13 "Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos" y el objetivo 7 "Energía asequible y no contaminante".

Andalucía, alineada con la Agenda 2030, cuenta con la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030, el plan estratégico de la Junta de Andalucía para orientar las políticas públicas y privadas hacia un tipo de desarrollo socioeconómico que considere de forma integrada la prosperidad económica, la inclusión social, la igualdad y la protección ambiental.

Alineados con la Estrategia Andaluza de Desarrollo sostenible se han desarrollado dos instrumentos:

- La Agenda Urbana de Andalucía 2030, es un documento estratégico a partir del cual se establecen las bases y directrices generales en relación con la intervención en áreas urbanas, y se sustentan en un Modelo de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado, entendido como marco de ideas y estándares que especifica tanto los objetivos de la política y el tipo de instrumentos que pueden utilizarse para alcanzarlos, como la naturaleza misma de los problemas que deben abordar. Se estructura en base a cinco dimensiones adaptadas a la realidad urbana de Andalucía. Se trata de las dimensiones espacial, económica, social, ambiental y gobernanza.



- La Estrategia para la Generación de Empleo Medioambiental 2030 se ha realizado en paralelo a la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030, aprobada por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 5 de junio de 2018. En concreto, la Estrategia de Empleo supone el desarrollo de una de sus áreas estratégicas: la referida a Competitividad y Empleo.

Establece las políticas autonómicas de la próxima década para apoyar a los sectores de la 'economía verde' y consolidar el liderazgo de la comunidad en ámbitos como la reforestación, el reciclaje de residuos, la eficiencia energética, el aprovechamiento de fuentes renovables o la agricultura ecológica. Asimismo, pretende reforzar la economía andaluza desde bases sostenibles, con especial énfasis en la ecoinnovación, y generar empleo ambiental a través de un cambio estructural del modelo productivo siguiendo los principios de la bioeconomía de acuerdo con los objetivos de la Agenda 2030 de Naciones Unidas.

El PAAC contribuye a la consecución de los ODS a través de sus contenidos en materia de Mitigación y Transición Energética, Adaptación, Comunicación y Participación. Se ha realizado un análisis detallado de la incidencia de cada una de las líneas estratégicas recogidas en el PAAC sobre cada Objetivo de Desarrollo Sostenible. Para ello se ha contrastado el contenido de cada línea con las metas que define Naciones Unidas para cada ODS. Los resultados de dicho análisis se muestran en forma de tablas para cada uno de los ámbitos del PAAC (Mitigación y Transición Energética, Adaptación, Comunicación y Participación) en el Anexo II "Relación de las líneas estratégicas con los ODS".

A modo de resumen, en la Figura 3 se muestra el número de líneas estratégicas que incide en cada uno de los ODS.

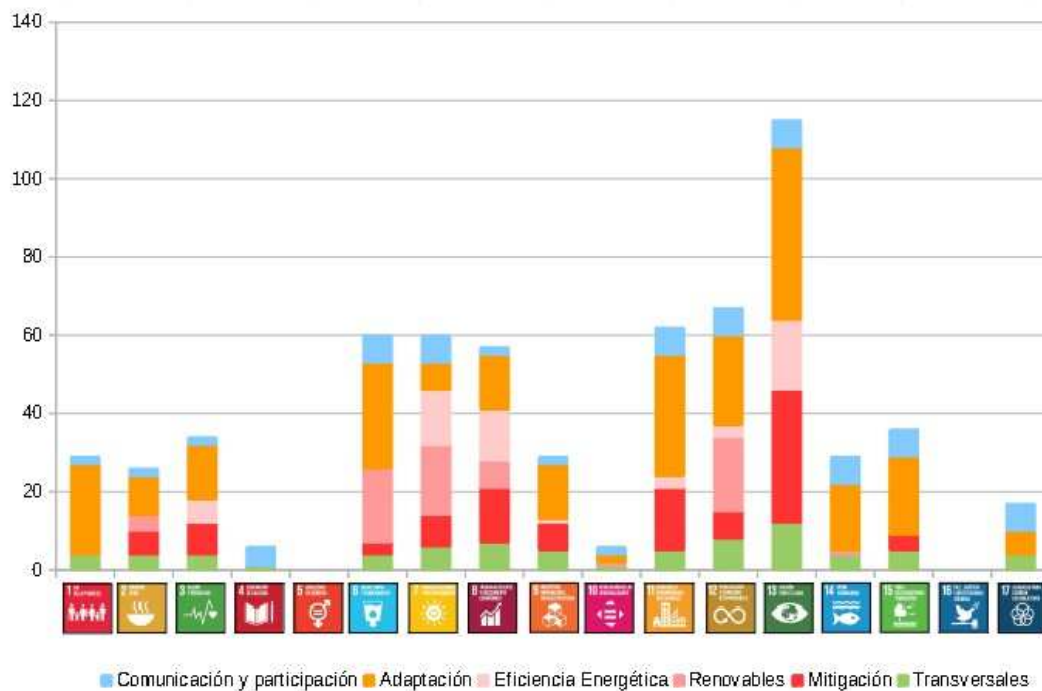


Figura 3. Número de líneas estratégicas que inciden sobre cada ODS

Fuente: Elaboración propia

Se observa como las líneas estratégicas de mitigación de emisiones de GEI inciden especialmente con los objetivos 13 “Acción por el clima”, 11 “Ciudades y comunidades sostenibles” y 8 “Trabajo decente y crecimiento económico”, respectivamente. Asimismo, las líneas estratégicas en materia de renovables y eficiencia energética están relacionadas fundamentalmente con los objetivos 13 “Acción por el clima”, 7 “Energía asequible y no contaminante” y 8 “Trabajo decente y crecimiento económico”.

En materia de adaptación, las líneas estratégicas están relacionadas con los siguientes ODS por orden de relevancia: 13 “Acción por el clima”, 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”, 6 “Agua limpia y saneamiento”, 12 “Producción y consumo responsable”, 1 “Fin de la pobreza” y 15 “Vida de ecosistemas terrestres”.

Por último en el caso de la comunicación y participación pública, prácticamente todas las líneas estratégicas están relacionadas con los ODS: 6 “Agua limpia y saneamiento”, 7 “Energía asequible y no contaminante”, 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”, 12 “Producción y consumo responsable”, 13 “Acción por el clima”, 14 “Vida submarina”, 15 “Vida de ecosistemas terrestres” y, 17 Alianza para lograr los objetivos.

Esta contribución se medirá a través del seguimiento del Plan, en el marco de cada uno de los Programas y el desarrollo de sus medidas.

### **3.3 ANTECEDENTES DE LAS POLÍTICAS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA**

Andalucía se ha dotado de diversas herramientas de planificación sobre cambio climático desde el año 2002, si bien la aprobación de la Ley 8/2018, ha elevado al máximo rango normativo las políticas de cambio climático de la Junta de Andalucía, estableciendo un marco normativo para estructurar y organizar la lucha contra el cambio climático en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía remarcando su dimensión transversal, persiguiendo la incorporación en la planificación sectorial de la consideración del cambio climático, de una manera regulada y teniendo en cuenta las sinergias y efectos cruzados entre áreas, así como la regulación de los órganos de participación internos de la Junta de Andalucía y del resto de la sociedad andaluza, respectivamente, la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático (Decreto 44/2020, de 2 de marzo, por el que se crea y regula la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático) y el Consejo Andaluz del Clima, encontrándose éste último en avanzado estado de tramitación para su aprobación, tras la conclusión de la fase de audiencia e información pública.

Adicionalmente, se completa el desarrollo reglamentario de la Ley 8/2018 mediante un decreto, que recientemente se ha sometido a fase de consulta pública previa, sobre la regulación del Inventario Andaluz de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, así como de los registros de la Huella Hídrica de Productos, Servicios y Organizaciones, del Sistema Andaluz de Emisiones Registradas (SAER), del Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones (SACE) y de la Huella de Carbono de Productos y Servicios (HCPS), entre otros aspectos.

Con todo este desarrollo de la Ley 8/2018, se actualizan las acciones derivadas de la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático, aprobada por Acuerdo de Consejo de Gobierno el 3 de septiembre de 2002, y sus planes y programas de ejecución, alineando su enfoque con el contexto presente, especialmente, desde el ámbito europeo.

No obstante, pese a que no se cuenta con evaluación de impacto de todas estas acciones iniciadas en 2002, sí existen evidencias destacables derivadas de la ejecución de sus medidas, destacando las de su Programa de Mitigación, que fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno el 5 de junio de 2007, con medidas destinadas a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y al fomento de la capacidad de sumidero, con el principal objetivo de reducir el 19% las emisiones per cápita de gases de efecto invernadero en Andalucía en 2012 respecto a las registradas en el año 2004, y que, de acuerdo con los datos obtenidos a partir del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, así como del análisis de los datos de la serie 1990-2012, supusieron el descenso de las emisiones en Andalucía hasta las 6,1 toneladas de CO<sub>2</sub> per cápita, es decir, un 21%, alcanzando así el objetivo previsto en 2007.

Por otro lado, destacar el Programa de Adaptación, que se aprobó el 3 agosto de 2010 por Acuerdo de Consejo de Gobierno, con el objetivo de minimizar la vulnerabilidad del territorio andaluz ante los efectos negativos del cambio climático mediante la integración de medidas de adaptación en la planificación sectorial de las políticas de la Junta de

Andalucía. Entre éstas destacaron las ayudas e incentivos concedidos por la Junta de Andalucía a distintos sectores con objetivos vinculados a la adaptación al cambio climático, como por ejemplo el sector agrario, en el que entre las actuaciones emprendidas en el marco de la medida de *Agroambiente y Clima* del Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Andalucía 2014-2020. Igualmente, en el sector de la energía, destacó el fomento del ahorro energético y el uso de las energías renovables en distintos ámbitos de la sociedad andaluza a través del *Programa de incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía "Andalucía A+"*, cofinanciado por fondos propios de la Junta de Andalucía y por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), coordinado por la Agencia Andaluza de la Energía, y que se dirigió a hogares (*Ahorrar en casa*) mediante la concesión de incentivos para la renovación de los equipos de climatización, sustitución de calderas de bajo rendimiento por otras de menor consumo e instalaciones domóticas para gestionar el consumo de energía, entre otras; a comunidades de vecinos, mediante la renovación de la iluminación, la mejora energética de los ascensores o la incorporación de energías renovables para cubrir las necesidades de calefacción y/o agua caliente; y a empresas (*Pyme sostenible*) para la realización de auditorías para identificar oportunidades de mejora energética y favorecer la inversión en las mejores opciones de eficiencia energética y aprovechamiento de energías renovables, entre otras medidas.

Por otro lado, destacaron las iniciativas de mejora energética para el transporte sostenible en Andalucía, con una dotación de 19 millones de euros procedentes del programa *Andalucía es más*, cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), con medidas para la descarbonización del transporte, mediante la infraestructura de recarga de vehículos alternativos (a gas, eléctrico, hidrógeno) para ciudadanos, empresas y ayuntamientos, y a la adquisición o transformación de vehículos energéticamente eficientes (a gas o GLP, híbridos, híbridos enchufables, eléctricos, ...) para flotas públicas, especialmente las que prestan servicios de transporte de pasajeros.

Por último, se elaboró un Programa de Comunicación, aprobado por Acuerdo de Consejo de Gobierno el 31 de enero de 2012 con el objetivo trasladar a la sociedad andaluza las políticas de la Administración de la Junta de Andalucía frente al cambio climático, así como sensibilizar y concienciar a la sociedad andaluza sobre la necesidad de tener una actitud de compromiso y de participación para combatir y reducir sus efectos. Derivados de él se pusieron en marcha diversos programas e iniciativas de educación, sensibilización, participación y voluntariado ambiental para tratar de fomentar en la ciudadanía, actitudes y comportamientos sostenibles.

### **3.4 MARCO NORMATIVO Y PLANIFICACIONES CONCURRENTES DEL PAAC. COHERENCIA EXTERNA.**

Se ha realizado una revisión del contexto de políticas europeas, nacionales y andaluzas con mayor incidencia en materia de cambio climático, prestando atención asimismo al Acuerdo de París y la Agenda 2030. Además, debe señalarse que ha habido importantes instrumentos y planificaciones concurrentes que han tenido tiempos de elaboración en paralelo a los del propio PAAC, frecuentemente con importantes interrelaciones, en el ámbito europeo, nacional, y regional, y muy condicionado por el cambio de marco financiero de la UE (2021-2027). Ello ha obligado a un ejercicio de revisión continuo de coherencia del PAAC durante todo el proceso de redacción y tramitación.

Adicionalmente, durante el proceso de redacción del PAAC se ha tenido la oportunidad de revisar los borradores de informes de los Grupos de Trabajo II y III del IPCC correspondientes al 6ª Informe, asegurando la alineación con sus contenidos.

#### **3.4.1 CONTEXTO DE POLÍTICAS ENERGÉTICAS Y DE REDUCCIÓN DE EMISIONES**

El Consejo Europeo adoptó en 2014 el denominado Marco sobre Clima y Energía 2030, dando continuidad a paquetes de medidas anteriores. En este marco se fijan los siguientes objetivos para el conjunto de la UE para el año 2030:

- a) La reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (en adelante, GEI) en, al menos, un 40% con respecto a 1990. Dicho objetivo se desagrega en una reducción del 43% de las emisiones del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (en adelante, RCDE) y una reducción del 30% de las emisiones difusas, en ambos casos, con respecto a 2005.

- b) Una cuota mínima del 32% de energías renovables en el consumo final bruto de energía, con una cláusula que contempla la revisión al alza del objetivo en 2023 a más tardar.
- c) Un aumento de la eficiencia energética de, al menos, un 32,5% con respecto a las proyecciones de consumo energético para 2030 realizadas en 2007, al igual que en el caso anterior se incluye una cláusula que contempla la revisión al alza del objetivo en 2023 a más tardar.

Además, para apoyar el logro de estos objetivos, se han actualizado los criterios de edificación de consumo casi nulo para alcanzar un parque edificatorio inteligente, además de eficiente, y se ha aumentado el objetivo de interconexión eléctrica para lograr un mercado interior de la energía, del 10% en 2020 al 15% en 2030.

La UE ha desarrollado un conjunto significativo de legislación vinculante para asegurar que se cumplen los objetivos descritos. En primer lugar, cabe destacar el Reglamento (UE) 2018/1999<sup>1</sup> que establece un mecanismo de gobernanza transparente y dinámico que contribuirá a alcanzar los objetivos en materia de energía y clima, al mismo tiempo que define unas normas integradas de seguimiento y notificación que permitan evaluar el cumplimiento de dichos objetivos. Es este Reglamento el que recoge la necesidad de que los Estados miembros elaboren Planes Nacionales de Energía y Clima que abarquen periodos decenales y el que fija el contenido mínimo que deben tener dichos planes.

En lo relativo a las emisiones de GEI afectadas por el RCDE, se ha adoptado la Directiva (UE) 2018/410<sup>2</sup> en la que se aumenta el ritmo de recorte de las emisiones anuales pasando del 1,74% actual a un 2,2%. Asimismo, se refuerza de forma sustancial la reserva de estabilidad del mercado como mecanismo para reducir el exceso de derechos de emisión y se establecen reglas más flexibles para alinear la asignación gratuita con los niveles de producción reales. Además, se revisan las reglas de fuga de carbono con el objetivo de hacerlas más predecibles, robustas y justas.

En el ámbito de las emisiones difusas cobra especial relevancia el Reglamento (UE) 2018/842<sup>3</sup> en el que se reparte el objetivo de reducción de la UE para 2030 entre los Estados miembros aplicando el criterio del PIB per cápita relativo. Además, se definen los mecanismos de flexibilidad que permiten utilizar los excedentes de emisiones asignadas de un año para el cumplimiento de los objetivos de años posteriores o para su transferencia a otro Estado miembro.

Otro de los aspectos que se define es el límite de absorciones netas que los Estados podrán emplear para garantizar el cumplimiento de sus objetivos en aquellos casos en los que se superen las emisiones asignadas. En el caso de España se fija un objetivo de reducción de emisiones de un 26% con respecto a los niveles de 2005.

El Reglamento (UE) 2018/841<sup>4</sup> regula las emisiones y las absorciones de GEI que se producen en las tierras forestadas, las tierras deforestadas, los cultivos y los pastos gestionados, así como los humedales y los asentamientos. Se establece el compromiso de que los Estados miembros garanticen que en el periodo 2021 – 2030 las emisiones no superen a las absorciones, calculadas de acuerdo con las normas definidas en el propio Reglamento. Además, define un mecanismo de flexibilidad para cumplir este objetivo, de forma que si el total de las emisiones excede el total de las absorciones en UTCUTS, existe la posibilidad de utilizar asignaciones anuales de emisiones (AEAs) propias o adquirir sobrantes de otro Estado miembro resultantes del sector UTCUTS, siempre que el total de las emisiones no exceda el total de las absorciones en toda la UE. En caso de que el total de las absorciones exceda el total de las emisiones, se podrá transferir la cantidad restante de absorciones a otro Estado miembro.

La Directiva (UE) 2018/2001<sup>5</sup> relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece un objetivo vinculante global para la UE del 32% de consumo final de energía procedente de fuentes renovables para 2030

- 1 Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima
- 2 Directiva (UE) 2018/410 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE para intensificar las reducciones de emisiones de forma eficaz en relación con los costes y facilitar las inversiones en tecnologías hipocarbónicas, así como la Decisión (UE) 2015/1814.
- 3 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, y por el que se modifica el Reglamento (UE) n° 525/2013.
- 4 Reglamento (UE) 2018/841 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la inclusión de las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero resultantes del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura en el marco de actuación en materia de clima y energía hasta 2030, y por el que se modifican el Reglamento (UE) n° 525/2013 y la Decisión n° 529/2013/UE.

e insta a cada Estado miembro a imponer una obligación a los proveedores de combustible para garantizar que la cuota de energías renovables en el consumo final de energía en el sector del transporte sea como mínimo del 14 % en 2030 a más tardar. Con esta Directiva la UE pretende: proporcionar seguridad a largo plazo para los inversores mediante sistemas de apoyo y acelerar los procedimientos para la tramitación administrativa de proyectos; situar al consumidor en el centro de la transición energética con un claro derecho a producir su propia energía renovable y facilitar la creación de comunidades energéticas renovables; aumentar la competencia y la integración en el mercado de la electricidad renovable; acelerar la aceptación de energías renovables en los sectores de calefacción/refrigeración y transporte, fortalecer la sostenibilidad de la bioenergía y promover tecnologías innovadoras. Para lograr esto, los países fijarán contribuciones nacionales, en el marco de los planes nacionales integrados de energía y clima para cumplir, conjuntamente, el objetivo global de la Unión.

La Directiva (UE) 2018/2002<sup>6</sup> incluye un objetivo de eficiencia energética para 2030 del 32,5%, con una cláusula de revisión al alza para 2023, así como la consecución de un nuevo ahorro cada año, para los Estados miembros, desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2030, del 0,8 % del consumo anual de energía final. Esta ampliación de la obligación anual de ahorro de energía más allá de 2020 atraerá inversiones privadas y apoyará el surgimiento de nuevos actores en el mercado; asimismo la Directiva exigirá que los Estados miembros establezcan normas nacionales transparentes y públicamente disponibles sobre la asignación del coste de la calefacción, la refrigeración y el consumo de agua caliente en edificios de apartamentos y edificios polivalentes con sistemas colectivos para tales servicios y abordará las barreras existentes del mercado, conductuales y regulatorias para aumentar la seguridad del suministro, la competitividad de las industrias de la UE, reducir las facturas de las personas consumidoras y los costos de salud para la sociedad, abordando así la pobreza energética y explotando los impactos positivos sobre el crecimiento económico y el empleo.

La Directiva (UE) 2018/844<sup>7</sup> traza un camino claro hacia un parque de edificios de consumo casi nulo en la UE para el año 2050 respaldado por hojas de ruta nacionales para descarbonizar edificios; alienta al uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y tecnologías inteligentes para garantizar que los edificios funcionen de manera eficiente; apoya el despliegue de la infraestructura de movilidad eléctrica en todos los edificios; introduce un “indicador de inteligencia” que medirá la capacidad de los edificios para usar nuevas tecnologías y sistemas electrónicos y para adaptarse a las necesidades del consumidor, optimizar su funcionamiento e interactuar con la red; integra y fortalece sustancialmente las estrategias de renovación de edificios a largo plazo; moviliza financiación e inversión pública y privada y ayuda a combatir la pobreza energética y a reducir la factura energética de los hogares mediante la renovación de edificios más antiguos.

El Reglamento (UE) 2019/941<sup>8</sup> establece normas relativas a la cooperación entre los Estados miembros con vistas a prevenir las crisis de electricidad, prepararse para ellas y gestionarlas en un espíritu de solidaridad y de transparencia y teniendo plenamente en cuenta las exigencias de un mercado interior de la electricidad competitivo.

Con un mercado integrado de la electricidad, la UE pretende garantizar unos precios y costes de la energía asequibles y transparentes para las personas consumidoras, un elevado grado de seguridad de suministro y una suave transición hacia un sistema energético sostenible bajo en carbono. Mediante la Directiva (UE) 2019/944<sup>9</sup> y el Reglamento (UE) 2019/943<sup>10</sup> se establecen normas comunes en materia de generación, transporte, distribución, almacenamiento de energía y suministro de electricidad, así como de protección de las personas consumidoras, con vistas a la creación en la Unión de unos mercados de la electricidad competitivos realmente integrados, centrados en el consumidor, flexibles, equitativos y transparentes.

5 Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

6 Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

7 Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

8 Reglamento (UE) 2019/941 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre la preparación frente a los riesgos en el sector de la electricidad y por el que se deroga la Directiva 2005/89/CE.

9 Directiva (UE) 2019/944 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE.

10 Reglamento (UE) 2019/943 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativo al mercado interior de la electricidad.

Por último, es necesario destacar dos iniciativas de la UE en el ámbito de las políticas de energía y clima ya citadas, el Pacto Verde Europeo<sup>11</sup> y la propuesta de Ley del Clima Europea<sup>12</sup>. El Pacto Verde Europeo como la nueva estrategia de crecimiento destinada a transformar la UE en una sociedad equitativa y próspera, con una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, en la que no habrá emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050 y el crecimiento económico estará disociado del uso de los recursos.

Uno de los objetivos del Pacto Verde es establecer un mayor nivel de ambición climática en la UE para 2030 y 2050. Con vistas a su consecución, el 4 de marzo de 2020, la Comisión Europea propuso el Reglamento por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática ("Ley del Clima Europea"). Este Reglamento consagra en la legislación el objetivo de alcanzar la neutralidad climática en 2050, y prevé las condiciones para el establecimiento de una trayectoria que lleve a la Unión a la neutralidad climática a más tardar en 2050, una evaluación periódica de los avances hacia ese objetivo y el nivel de ambición de esa trayectoria, y mecanismos en caso de que el progreso sea insuficiente o de que se produzcan incoherencias con el objetivo de neutralidad climática de la UE para 2050. La propuesta recoge un nuevo objetivo de la Unión para 2030, que fue acordado por el Consejo Europeo de diciembre de 2020, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un mínimo del 55% con respecto a los niveles de 1990.

### Principal normativa nacional en materia de energía y clima

En el presente apartado se describe la normativa nacional de carácter estratégico más relevante en relación con la lucha contra el cambio climático, la eficiencia energética y las energías renovables tenida en cuenta en la elaboración del PAAC.

En el mes de enero de 2020 se declaró oficialmente la emergencia climática en España para hacer frente con más contundencia a los graves impactos derivados del cambio climático, respaldado por la convencimiento mayoritario de la comunidad científica e internacional, que demandan una actuación urgente para proteger el medio ambiente y conseguir cuanto antes los objetivos de neutralidad climática.

Con esta garantía, en febrero de 2020 se presentó el Marco Estratégico de Energía y Clima, dirigido a la modernización de la economía en dirección a un modelo sostenible y competitivo enfocado a frenar el cambio climático. Estos instrumentos se conciben con la finalidad de dar solidez y estabilidad a la carbonización de la economía española. Este Marco Estratégico se compone de tres instrumentos, que se encontraban en elaboración cuando se inició la redacción del PAAC:

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética (en adelante la Ley 7/2021)
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (en adelante PNIEC)
- La Estrategia de Transición Justa.

La Ley 7/2021 ofrece una hoja de ruta eficiente para las próximas décadas, el PNIEC 2021-2030, diseñado en coherencia con la neutralidad de emisiones a la que se aspira en 2050; y una estrategia de acompañamiento solidario y de transición justa, para asegurar que las personas y las regiones aprovechen al máximo las oportunidades de esta transición para que nadie se quede atrás.

De entre ellos, destaca el PNIEC, que fue remitido a la Comisión Europea en febrero de 2019, y de nuevo en el mes de enero de 2020 tras haber sido revisado, coincidiendo esta versión con la sometida a información pública del Estudio Ambiental Estratégico (EAE) del mismo. Finalmente el Plan ha sido aprobado en fecha 31 de marzo de 2021, y se ha elaborado para dar cumplimiento a las obligaciones recogidas en el Reglamento (UE) 2018/1999<sup>20</sup>. El Plan identifica los retos y oportunidades a lo largo de las cinco dimensiones de la Unión de la Energía: la descarbonización, incluidas

11 Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. El Pacto Verde Europeo. COM(2019) 640 final.

12 Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifica el Reglamento (UE) 2018/1999 («Ley del Clima Europea»). COM(2020) 80 final.

las energías renovables; la eficiencia energética; la seguridad energética; el mercado interior de la energía y la investigación, innovación y competitividad. El Plan emite, asimismo, las señales necesarias para proporcionar certidumbre y sentido de dirección a todos los actores implicados. Su objetivo es avanzar en la descarbonización, sentando unas bases firmes para consolidar una trayectoria de neutralidad en carbono de la economía en el horizonte 2050.

Dicho objetivo se traduce en una serie de medidas diseñadas para alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- 21% de reducción de emisiones de GEI respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,6% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

El objetivo de reducción de las emisiones de GEI se desagrega en un objetivo para las emisiones difusas y otro para las cubiertas por el RCDE. Los sectores difusos (residencial, transporte, agricultura, residuos, gases fluorados e industria no sujeta al comercio de emisiones) contribuyen con una mitigación en 2030 del 39% con respecto a los niveles del año 2005, mientras que los sectores sujetos al comercio de derechos de emisión lo hacen con una disminución del 61% con respecto a 2005. Estos objetivos de mitigación son más ambiciosos que los fijados por la UE en el Marco sobre energía y clima 2030 (43% de reducción para las emisiones RCDE y 26% de reducción de las emisiones difusas).

La participación de las energías renovables del 42% sobre el consumo final de la energía también supone un objetivo más ambicioso que el recogido en el Marco sobre energía y clima 2030 (32%). La consecución de este porcentaje de participación se centra en la elevada penetración de las energías renovables eléctricas y térmicas en el conjunto de sectores de la economía y en la disminución de la cantidad de energía final que precisa la economía como consecuencia de los avances en ahorro y eficiencia.

En el caso de la eficiencia energética, análogamente a lo indicado para las emisiones y la participación de las renovables, el objetivo planteado por el Plan es superior al establecido para el conjunto de la UE en el Marco sobre energía y clima 2030 (32,5%). Para garantizar el cumplimiento de este objetivo el Plan contempla una reducción del consumo de energía primaria del 1,9% anual desde 2017 sumado a un ahorro de energía final en el periodo de 2021 a 2030 de 669 ktep/año.

El porcentaje de participación de las energías renovables en la generación eléctrica a alcanzar en 2030 se basa en el cese de funcionamiento de las centrales de carbón y en el aumento de la capacidad de generación renovable.

A continuación, se detalla con mayor brevedad el resto de normativa estratégica relevante en materia de energía y clima.

La Ley 1/2005<sup>13</sup>, modificada por la Ley 13/2010<sup>14</sup>, incorpora en el ordenamiento jurídico español la Directiva 2003/87/CE, regulando la participación de España en el RCDE.

El Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017 -2020, responde a la obligación establecida por la Directiva 2012/27/UE<sup>1</sup> de eficiencia energética de que cada estado miembro especifique cómo piensa cumplir con las obligaciones emanadas de la citada Directiva. En dicho Plan se incluye el compromiso de España de reducir el consumo tendencial previsto para 2020 (162,8 Mtep) en un 24,7%. Asimismo incluye las medidas obligatorias según la Directiva, que llevarán a la consecución del objetivo como: el establecimiento de un sistema de obligaciones de eficiencia energética, la transposición de todo lo relativo a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y

13 Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

14 Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo.

auditores energéticos, promoción de eficiencia energética y contabilización de consumos energéticos; el desarrollo de programas de información y formación de las personas consumidoras; la implantación de sistemas de cualificación, acreditación y certificación de servicios energéticos; y otras medidas aplicables a la administración y sectoriales.

El Plan de Energías Renovables (PER) 2011 – 2020 es el documento de planificación que enmarca el desarrollo y el objetivo de aporte renovable sobre el consumo final bruto en el horizonte 2020. Adicionalmente, el Plan Nacional de Acción de Energías Renovables (PANER) 2011-2020, que responde a requerimientos distintos que el PER y tiene una estructura diferente, coincide con éste en la definición de objetivos globales y en las áreas de actuación durante el mismo período. El PANER fue publicado para cumplir la obligación de la Directiva 2009/28/CE<sup>1</sup> de fomento de energías renovables e incluía una prospectiva de evolución del consumo energético y coste de la energía en España, por sectores, así como el establecimiento del objetivo de una cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía final bruto en 2020 del 20% y las medidas a desarrollar para alcanzarlo.

En el ámbito del autoconsumo, el Real Decreto 244/2019<sup>15</sup> simplifica las modalidades de autoconsumo y los trámites administrativos y de registro, establece los sistemas de compensación para las personas autoconsumidoras que vierten excedentes a la red, tanto para los pequeños con una compensación de la energía en sus facturas (compensación simplificada) como para aquellos que prefieran participar en la venta de esa electricidad, permite una mejora de las capacidades de agregación para compartir la energía generada en una colectividad de autoconsumo (define el concepto de 'instalación próxima' y regula cómo se puede llevar a cabo el autoconsumo colectivo), confirma la eliminación del cargo a la energía autoconsumida para el autoconsumo con renovables y cogeneraciones, y facilita la instalación de elementos de acumulación sin exigencias adicionales.

Las planificaciones de los sectores de electricidad y gas 2014-2020, de carácter vinculante, tienen como objetivo el desarrollo de los sistemas gasista y eléctrico en el territorio nacional. Incluyen las instalaciones que forman parte de la red de transporte de energía eléctrica, los gasoductos de la red básica, las instalaciones de regasificación de GNL y de almacenamiento de reservas estratégicas de hidrocarburos.

Actualmente se encuentra vigente el Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020, que tiene como objetivo primordial garantizar el suministro eléctrico en situaciones de máxima demanda al menor coste posible y respetando el medio ambiente. Dicha planificación recoge la previsión de las necesidades energéticas futuras y las actuaciones que es necesario llevar a cabo para asegurar su cobertura. Esta última constituye la parte vinculante de la planificación, identificando las necesidades de inversión en nuevas instalaciones de transporte de electricidad que dan soporte a la prestación de los servicios energéticos.

Tradicionalmente la planificación de la red de transporte de gas natural ha seguido el procedimiento correspondiente al de electricidad. Sin embargo, actualmente está pendiente del desarrollo reglamentario de un procedimiento específico para la misma para el inicio de su elaboración.

En relación con los gases fluorados, el Real Decreto 115/2017<sup>16</sup> regula la comercialización y manipulación de dichos gases y de los equipos basados en los mismos, así como los requisitos técnicos de las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.

Los Planes de Impulso al Medio Ambiente, conocidos como PIMAs, son una herramienta para la puesta en marcha de medidas de lucha contra el cambio climático a nivel nacional. Los diferentes PIMAs propuestos conllevan, adicionalmente, otros beneficios ambientales junto con un efecto positivo sobre el desarrollo económico y el fomento del empleo. El ámbito de aplicación de los PIMAs es muy diverso:

- PIMA Aire. Destinado a la renovación de vehículos comerciales ligeros más antiguos por modelos eficientes y de menor impacto ambiental, ha sido convocado en 4 ediciones. Actualmente está finalizado.

<sup>15</sup> Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

<sup>16</sup> Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.



- PIMA Sol. Está dirigido a la reducción de las emisiones de GEI mediante la rehabilitación energética de las instalaciones del sector turístico (hoteles). Actualmente está finalizado.
- PIMA Transporte. Es una iniciativa destinada al achatarramiento de autobuses y camiones de transporte pesado de mercancías, de más de ocho años. Actualmente está finalizado.
- PIMA Empresa. Se centra en la reducción de las emisiones de GEI en el ámbito empresarial, beneficiando a aquellas empresas comprometidas con el cálculo de la huella de carbono de su actividad y que estén inscritas en el Registro de Huella de Carbono del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (en adelante, MITERD). En la actualidad está finalizado.
- PIMA Residuos. Se enfoca en el fomento de la separación en origen de los biorresiduos para su tratamiento biológico u otro para su posterior aprovechamiento. Hasta la fecha se han convocado tres ediciones y está vigente en la actualidad.
- PIMA Frío. Es una iniciativa centrada en el fomento de las instalaciones de refrigeración sostenibles en supermercados e hipermercados, basadas en el uso de refrigerantes de bajo o nulo potencial de calentamiento atmosférico y de muebles frigoríficos cerrados que mejoren la eficiencia energética. Se encuentra vigente en la actualidad.
- PIMA Tierra. Está destinado a la reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos, principalmente partículas, así como de las emisiones de CO<sub>2</sub>, mediante la renovación del parque de tractores por modelos más eficientes y de menor impacto ambiental. Actualmente se ha sustituido por el Plan RENOVE de maquinaria agrícola.
- PIMA Cambio Climático. Está destinado a la implementación de acciones innovadoras de lucha contra el cambio a nivel local, a través de convocatorias de ayudas para las Administraciones Locales, gestionadas desde las Comunidades Autónomas.

La Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas (VEA) en España (2014-2020), enmarcada como una actuación específica definida en la Agenda para el Fortalecimiento del Sector Industrial en España, analiza las características tecnológicas de cada una de las tecnologías alternativas a los combustibles fósiles en el transporte: vehículos eléctricos, gas natural licuado, gas natural comprimido, biocarburantes e hidrógeno. Recoge 30 medidas en 3 ejes de actuación: impulso a la industrialización de vehículos con energías alternativas y puntos de suministro, actuaciones para conseguir un mercado suficiente que impulse economías de escala y la oferta, y medidas para favorecer una red de infraestructuras que permita el desarrollo de los combustibles alternativos.

En el marco de la Estrategia anterior se pusieron en marcha los Planes de Impulso a la Movilidad con Vehículos de Energías Alternativas (MOVEA) para los años 2016 y 2017. El objeto de estos planes era apoyar la adquisición de vehículos alternativos incluyendo, no solo los vehículos eléctricos, sino también los vehículos propulsados por gas licuado del petróleo (Autogás), gas natural y motocicletas eléctricas, así como puntos de recarga para vehículos eléctricos en zonas de acceso público. Asimismo posteriormente se puso en marcha el Plan de ayudas (MOVALT) para adquisición de vehículos eléctricos, de gas licuado del petróleo (GLP/Autogás), de gas natural comprimido (GNC) y licuado (GNL), vehículos que se propulsen con pila de combustible y motocicletas eléctricas y el MOVALT infraestructuras para la implantación de infraestructuras de vehículos eléctricos.

En 2019 se ha puesto en marcha el Programa de Incentivos a la Movilidad Eficiente y Sostenible (MOVES) dirigido a incentivar la compra de vehículos alternativos, instalar infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos, el desarrollo de incentivos para implantar sistemas de préstamos de bicicletas eléctricas y la implantación de medidas recogidas en Planes de Transporte a los centros de Trabajo. Adicionalmente al Plan MOVES, se ha habilitado una línea de incentivos destinada a apoyar proyectos singulares de movilidad sostenible que trabajen sobre ciudades patrimonio de la

Humanidad, municipios con alto índice de contaminación o ubicados en islas, o proyectos relativos a desarrollos experimentales e innovadores, llevados a cabo en el territorio nacional, relacionados con el vehículo eléctrico.

Los objetivos de venta de biocarburantes con fines de transporte se establecen en el Real Decreto 1085/2015<sup>17</sup>. Dichos objetivos se expresan como porcentajes calculados sobre el total de gasolina y gasóleo vendidos, en términos de energía.

El Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012 – 2024 realiza un diagnóstico de la situación del transporte en España y define cinco objetivos estratégicos para avanzar hacia la consecución de un modelo de transporte integrado, intermodal, eficaz y sostenible, puesto al servicio del crecimiento económico y la creación de empleo que, además, sea garantía de equidad y de cohesión territorial:

- a) Mejorar la eficiencia y competitividad del sistema global del transporte optimizando la utilización de las capacidades existentes.
- b) Contribuir a un desarrollo económico equilibrado, como herramienta al servicio de la superación de la crisis económica.
- c) Promover una movilidad sostenible compatibilizando sus efectos económicos y sociales con el respeto al medio ambiente.
- d) Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad de todos los territorios del Estado a través del sistema de transporte.
- e) Favorecer la integración funcional del sistema de transporte en su conjunto mediante un enfoque intermodal.

Para la consecución de estos objetivos el PITVI se estructura en tres grandes programas de actuación, en los que se encuadran los distintos subprogramas y líneas de actuación estratégicas, desde una visión intermodal del transporte, para cada uno de los modos de transporte —carretera, ferroviario, aéreo y marítimo—, y para las actuaciones en ámbito urbano. Anteriormente en el Plan Estatal de la Vivienda 2018-2021 se preveía la financiación a la ciudadanía para la mejora de la calidad de la edificación, en particular su eficiencia energética y sostenibilidad ambiental, entre otros.

En relación con la logística, el Ministerio de Fomento elaboró en 2013 la estrategia logística de España, que abarca el periodo 2013 – 2024. Dicha estrategia se basa en un análisis detallado de la situación del sector y presenta un programa de trabajo para optimizar la eficiencia del conjunto del sector, configurando así una herramienta de impulso a la mejora de la competitividad. La estrategia desarrolla los principios y directrices del PITVI en el ámbito de la logística y el transporte de mercancías, definiendo un marco de actuación coordinado de todas las administraciones y sectores públicos y privados implicados, y estableciendo las prioridades y programas de acción del Ministerio de Fomento y sus entidades.

En el Plan de Inversiones de Accesibilidad Portuaria 2017 – 2021 se define el conjunto de inversiones que ha puesto en marcha el Ministerio de Fomento para la mejora de la accesibilidad terrestre al sistema portuario de titularidad estatal. Dichas inversiones están dedicadas básicamente al sector ferroviario, dando importancia a la conectividad de los puertos y a favorecer la intermodalidad marítimo -ferroviaria en el sistema de transporte español.

En lo relativo al transporte ferroviario ADIF ha elaborado un Plan Director de Ahorro y Eficiencia Energética para el periodo 2014 – 2020 que da continuidad al diseñado para el periodo 2009 – 2014. El objetivo global del plan es que ADIF sea un referente en el ahorro y la gestión eficiente de la energía tanto en el sector ferroviario como a nivel nacional. Para ello establece los siguientes objetivos específicos:

- a) Mejorar la eficiencia energética en todas las actividades, usos y activos de ADIF por medios sostenibles técnica y económicamente.

<sup>17</sup> Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes.

- b) Establecer una cultura de ahorro y eficiencia energética en ADIF, impulsando la concienciación en la organización.
- c) Contribuir al fortalecimiento de la marca mediante iniciativas alineadas con el principio de “Empresa Responsable Socialmente”.
- d) Contribuir a la consecución de los objetivos y compromisos nacionales a través de la realización de acciones para la mejora de la eficiencia energética.

Este Plan Director se complementa con el Plan Director 2014 - 2020 de ADIF Alta Velocidad, de forma que el ámbito de aplicación se extiende a la energía que ADIF/ADIF Alta Velocidad consumen en sus propias operaciones y a la energía para la tracción de los trenes que, como servicios complementarios, ponen a disposición de las empresas ferroviarias.

Como complemento al Plan anterior, Renfe aprobó su Plan Director de Lucha contra el Cambio Climático 2018 – 2030. Dicho Plan ha sido elaborado conjuntamente con ADIF y da respuesta al acuerdo que las dos entidades firmaron en marzo de 2018 donde quedaron fijados objetivos de reducción de consumo energético y de emisiones de GEI por el sistema ferroviario en España, así como otros compromisos económicos hasta 2030. Las líneas estratégicas que definen el Plan son la gestión de la energía, la eficiencia energética, la descarbonización y la cultura de sensibilización ante distintos grupos de interés dentro y fuera de las organizaciones.

En el sector de la edificación, el Real Decreto 7/2015<sup>18</sup> regula las condiciones básicas que garantizan un desarrollo sostenible, competitivo y eficiente del medio urbano, mediante el impulso y el fomento de las actuaciones que conducen a la rehabilitación de los edificios y a la regeneración y renovación de los tejidos urbanos existentes.

Por otra parte, en el sector agroalimentario, la estrategia para la producción ecológica 2018 – 2020, elaborada por el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, incluye los siguientes objetivos:

- a) Fomentar el consumo interno y mejorar la comercialización de productos ecológicos.
- b) Contribuir a una mejor vertebración sectorial de la producción ecológica.
- c) Apoyar el crecimiento y consolidación de la producción ecológica, con especial atención a la ganadería ecológica y al sector industrial.
- d) Estudiar el papel de la producción ecológica en la política de medio ambiente y en la adaptación al cambio climático.

En relación con el último objetivo, se incluyen líneas estratégicas destinadas a evaluar la sostenibilidad de la producción ecológica y su papel en la conservación de la biodiversidad.

Continuando con el sector agrícola, en 2007 se aprobó el Plan de reducción del uso de fertilizantes nitrogenados, con el objetivo de racionalizar la fertilización en España. La consecución de dicho objetivo no solo supondría la reducción de las emisiones de GEI por parte de los suelos agrícolas tras la aplicación de fertilizantes, sino también las asociadas al proceso de fabricación de los fertilizantes sintéticos. El Plan se desarrolla alrededor de tres ejes fundamentales:

- a) La divulgación al agricultor de los principios de una buena fertilización.
- b) El fomento de métodos de fertilización más modernos y precisos.
- c) La correcta distribución mecanizada de los abonos, contando con abonadoras bien calibradas y de calidad.

<sup>18</sup> Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

La conexión entre la producción y el consumo de alimentos y la generación de residuos orgánicos se recoge en la estrategia "Más alimento, menos desperdicio", elaborada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el año 2013, para limitar las pérdidas y el desperdicio de alimentos y su impacto sobre el medio ambiente. Esta estrategia tuvo una primera fase en el periodo 2013 – 2016, y está actualmente en su segunda fase, que abarca el periodo 2017 – 2020.

En el ámbito de la gestión de residuos destaca el Plan Estatal Marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016 – 2022, cuyo objetivo es convertir a España en una sociedad eficiente en el uso de los residuos, que avance hacia una economía circular. Se trata de sustituir una economía lineal basada en producir, consumir y tirar, por una economía circular en la que se reincorporen al proceso productivo los materiales que contienen los residuos para la producción de nuevos productos o materias primas.

El avance hacia la economía circular se refleja a través de la aplicación, en todos los flujos de residuos, del principio de jerarquía establecido en la normativa comunitaria. Este principio, establece que la prevención debe ser la prioridad principal en relación con la política de residuos, seguida por este orden: por la preparación para la reutilización, el reciclado, otras formas de valorización, incluida la valorización energética, siendo la eliminación de residuos, fundamentalmente a través del depósito en vertedero, la última opción para gestionar los residuos.

Una novedad destacable de este Plan frente a los anteriores, es que se establece que para garantizar el cumplimiento de los objetivos nacionales, las comunidades autónomas deberán cumplir como mínimo esos objetivos con los residuos generados en su territorio, salvo que la normativa sectorial establezca criterios específicos de cumplimiento. Asimismo, cuando los objetivos afecten a residuos de competencia municipal, las entidades locales pondrán todos los medios a su alcance para el cumplimiento de dichos objetivos.

El Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014 – 2020 desarrolla la política de prevención de residuos conforme a la normativa vigente, para avanzar en el cumplimiento del objetivo de reducción de los residuos generados en 2020 un 10% respecto al peso de los residuos generados en 2010. Para ello realiza un análisis de las medidas de prevención existentes y valora la eficacia de las mismas. El Programa se configura en torno a las siguientes cuatro líneas estratégicas:

- a) Reducción de la cantidad de residuos.
- b) Reutilización y alargamiento de la vida útil de los productos.
- c) Reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.
- d) Reducción de los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente de los residuos generados.

En relación con los sumideros de carbono, según la contabilidad aprobada en el Reglamento (UE) 2018/841<sup>4</sup>, la contribución de las medidas adoptadas a nivel nacional a la generación de absorciones en el sector UTCUTS dependerá del nivel de referencia forestal. Este nivel (FRL) se incluye en el Plan de Contabilidad Forestal Nacional para España 2021-2025 (diciembre de 2018). El FRL se define como «una estimación, expresada en toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> anuales, de la media anual de emisiones o absorciones netas derivadas de las tierras forestales gestionadas en el territorio de un Estado miembro en los periodos comprendidos entre 2021 y 2025 y entre 2026 y 2030». El FRL para España para el periodo 2021-2025 es de -30.703 ktCO<sub>2 eq</sub>, de las que -29.303 ktCO<sub>2 eq</sub> corresponden a biomasa viva y -1.732 ktCO<sub>2 eq</sub> corresponden a los productos de la madera.

La Comisión, a su vez, adoptará un acto delegado con el nivel de referencia forestal aplicable a España a más tardar el 31 de octubre de 2020. En cualquier caso, el conjunto de medidas a implementar permitirá que en lo posible España obtenga un balance positivo de absorciones en el sector UTCUTS de forma que se pueda hacer uso de hasta 29,1 MtCO<sub>2</sub> a lo largo del periodo 2021-2030 para cumplir con los objetivos en sectores difusos.

**Principal normativa andaluza en materia de energía y clima**

La Ley 8/2018 fue aprobada por consenso de todos los grupos políticos del Parlamento de Andalucía de la X legislatura. Su adopción vino a dar continuidad y consolidar al máximo nivel normativo una prolongada línea de actuación del Gobierno de Andalucía que se inició en 2002 con la Estrategia Andaluza de Cambio Climático. En desarrollo de dicha estrategia fueron aprobados sucesivamente el PAAC y su Programa de Mitigación 2007-2012, el Programa de Adaptación al Cambio Climático (2010) y el Programa de Comunicación en materia de Cambio Climático (2012).

La Ley 8/2018 tiene por objetivos implícitos asegurar la solidaridad andaluza en términos de equidad respecto de los esfuerzos nacionales, europeos e internacionales en materia de mitigación, así como minimizar la incidencia de los efectos adversos asociados al cambio climático sobre la sociedad andaluza, las actividades y activos económicos y el medio natural. Asociada al objetivo de mitigación y alineada con los antecedentes en política energética en Andalucía, la Ley 8/2018 también incluye una vertiente de transición hacia un modelo energético en la región basado en la descarbonización de la economía y la eficiencia energética. Para la consecución de estos fines sustantivos la Ley 8/2018 establece unos objetivos instrumentales que se resumen en la transversalización del cambio climático en el diseño y ejecución de todas las políticas públicas en Andalucía, la implicación y acción corresponsable de todos los actores económicos, sociales e institucionales, y el recurso al conocimiento y la innovación a la hora de la definición de las estrategias y medios de intervención.

Las disposiciones de la Ley 8/2018 son de aplicación en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía a los sectores y actividades de cualquier naturaleza que den lugar a emisiones difusas. En particular, a aquellos sobre los que, de acuerdo con el Estatuto de Autonomía, Andalucía haya asumido competencias, sin que pueda extender sus efectos a los sectores y la actividad desarrollada por los órganos y entidades de la Administración del Estado en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía cuando ejerce sus competencias exclusivas en virtud de un título más específico.

En materia de mitigación la Ley 8/2018 define un objetivo de reducción de las emisiones difusas para Andalucía y varios objetivos para la transición hacia un nuevo modelo energético en nuestra Comunidad.

En el primer caso, establece como objetivo de reducción de emisiones difusas en 2030 con respecto a 2005 el 18%, expresado en términos de emisiones per cápita. Dicho objetivo surge de la aplicación de las reglas europeas de reparto de esfuerzos, basadas en el PIB per cápita relativo. La aplicación del objetivo a las emisiones por habitante se fundamenta en la necesidad de corregir el efecto del incremento de la población de Andalucía en los años iniciales del periodo de cumplimiento, y que se mantiene hasta el año 2030.

En cuanto a los objetivos que contempla la Ley 8/2018 para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, ésta dispone los siguientes: reducir el consumo tendencial de energía primaria en el año 2030, como mínimo el 30%, excluyendo los usos no energéticos; promover las energías renovables para que en 2030 se pueda aportar con ellas, como mínimo, el 35% del consumo final bruto de energía; favorecer el autoconsumo energético a partir de energías renovables y la participación de actores locales en la producción y distribución de energía renovable así como dar difusión a los principios del nuevo modelo energético a través de actuaciones de sensibilización e información a la ciudadanía.

El Programa de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética, que es uno de los tres programas del presente PAAC, tiene por objeto establecer las estrategias y acciones necesarias para alcanzar el objetivo de reducción de emisiones, así como la coordinación, seguimiento e impulso de las políticas, planes y actuaciones que contribuyan a dicha reducción y a la transición hacia un nuevo modelo energético. Define diez áreas estratégicas en materia de mitigación.

Para cada una de estas áreas estratégicas la Ley 8/2018 establece unas medidas de mitigación, que complementa con medidas de carácter transversal. Son destacables las determinaciones sobre transporte y movilidad dirigidas a reducir las emisiones de GEI, y que asimismo disminuyen la repercusión en la salud pública de la contaminación generada por

el tráfico rodado. En este sentido, es necesario considerar el elevado potencial que tiene la electrificación del transporte acoplada con la generación con fuentes renovables.

Otra faceta de la mitigación incluida en la Ley 8/2018 es la posibilidad de compensar las emisiones de GEI mediante proyectos de compensación de emisiones. Asimismo, se reconoce la importancia de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) para la mitigación de las emisiones, ya que en ella se concentra una parte muy importante de los sumideros de carbono andaluces, como los humedales y los bosques.

El ámbito local de la mitigación se recoge en la Ley 8/2018 en forma de los Planes Municipales contra el Cambio Climático (en adelante, PMCC), y mediante la regulación de la figura del Municipio de Baja Emisión de Carbono, que incluye el establecimiento de una vía para la valoración de este reconocimiento en la concesión de ayudas o subvenciones de la Junta de Andalucía.

Complementariamente, se definen los siguientes instrumentos de apoyo a la mitigación. Por un lado, el Sistema Andaluz de Emisiones Registradas (en adelante SAER), de carácter obligatorio, cuyo objetivo además de contribuir a la reducción de las emisiones es fomentar la cultura climática e impulsar la transparencia en lo que respecta a las emisiones de toda la cadena de valor. Por otro, el Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones (en adelante SACE), como un instrumento voluntario específico dirigido a actividades que quieran asumir compromisos similares a los del SAER, habilitándose una opción de compensación basada en la entrega de unidades de absorción debidamente certificadas.

Por último, se crea la Huella de Carbono de Productos y Servicios (HCPS), que es un registro administrativo en el que los productores de cualquier tipo de bien o servicio pueden, voluntariamente y previo cálculo utilizando metodologías de referencia, inscribir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la unidad producida.

El sistema energético de Andalucía, estando integrado en el conjunto español y europeo, es un sistema adaptado a las necesidades específicas de la región y de sus habitantes. Su desarrollo es una oportunidad para mejorar la calidad de vida de los andaluces y para favorecer un desarrollo económico sostenible.

En Andalucía se han aprobado y desarrollado distintos trabajos de planificación energética con dos factores comunes a todos ellos: la puesta en valor y el aprovechamiento de los importantes recursos renovables con los que cuenta la Comunidad y el elevado potencial de ahorro energético y mejora de la eficiencia energética existente. Así, desde que en 1995 se iniciaran las actividades de planificación, tres han sido los planes aprobados en Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía dirigidos a conseguir un nuevo modelo energético bajo en carbono, suficiente, inteligente y de calidad, en línea con las directrices europeas: el Plan Energético de Andalucía 2003-2006 (PLEAN), el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 (PASENER), el documento de Directrices Energéticas de Andalucía, y la Estrategia Energética de Andalucía 2020, que será actualizada con la Estrategia Energética de Andalucía 2030, actualmente en elaboración, y cuyo Acuerdo de Formulación fue publicado el 26 de marzo de 2021.

El PLEAN supuso el primer documento de planificación aprobado por Consejo de Gobierno e identificaba cuatro pilares básicos: el fomento de las energías renovables, la promoción efectiva de medidas en favor del ahorro y la eficiencia energética, la extensión y mejora de la infraestructura energética y la creación de líneas de investigación, desarrollo e innovación de nuevas tecnologías energéticas.

El Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 continúa la senda iniciada por la anterior planificación e introduce el concepto de nueva cultura energética, en la que se otorga especial relevancia al papel activo que deben desempeñar todos los agentes implicados en un nuevo modelo energético que integre la política energética con el resto de políticas sectoriales hacia el objetivo de un desarrollo más sostenible para Andalucía. Planteaba las siguientes claves para su desarrollo: introducción en la sociedad andaluza del valor del uso racional de la energía, una adecuada gestión de la demanda, la búsqueda de la autosuficiencia energética, el abandono progresivo de los combustibles fósiles en favor de las energías renovables, la integración de la innovación y las nuevas tecnologías en materia energética y el encaje transversal de las políticas y estrategias energéticas en todos los sectores de actividad regional, con especial consideración en la ordenación del territorio.

El camino recorrido en estos años ha supuesto un cambio muy significativo en la situación energética de Andalucía, haciendo que la mayor parte de los objetivos indicativos marcados en el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 hayan alcanzado un valor muy satisfactorio. Con él, se ha conseguido incrementar en el sistema energético de Andalucía la participación de fuentes renovables, tanto para usos térmicos como eléctricos, lo que ha marcado una transformación profunda del mismo en cuanto a mejora del grado de autoabastecimiento y lucha contra el cambio climático.

La Estrategia Energética de Andalucía 2020, elaborada mediante un proceso basado en la gobernanza en el que se ha contado con la participación de la ciudadanía, los actores más representativos del sector y la administración, se basa en cinco principios: contribuir a un uso eficiente e inteligente de la energía, priorizando el uso de los recursos autóctonos sostenibles, así como los sistemas de autoconsumo; situar a los sectores de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética como motores de la economía andaluza; garantizar la calidad del suministro energético, impulsando la transición de las infraestructuras energéticas hacia un modelo inteligente y descentralizado, integrado en el paisaje; actuar desde la demanda para hacer a la ciudadanía protagonista del sistema energético y optimizar el consumo energético en la Administración de la Junta de Andalucía, mejorando la eficiencia de sus instalaciones e incorporando criterios de gestión orientados al ahorro energético.

Bajo los principios de la Estrategia se proponen cinco objetivos concebidos en consonancia con los definidos por la política europea, superando incluso los objetivos europeos establecidos en renovables y reducción de demanda de energía:

- Objetivo 1. Reducir un 25 % el consumo tendencial de energía primaria.
- Objetivo 2. Aportar con energías renovables el 25 % del consumo final bruto de energía.
- Objetivo 3. Autoconsumir el 5 % de la energía eléctrica generada con fuentes renovables.
- Objetivo 4. Descarbonizar en un 30 % el consumo de energía respecto al valor de 2007.
- Objetivo 5. Mejorar en un 15 % la calidad de suministro energético.

Asociados a cada uno de estos principios, la Estrategia recoge cinco Programas de Actuación: Programa Mejora de la Competitividad, Programa Energía Inteligente, Programa de Gestión Energética en las Administraciones Públicas de Andalucía, Programa de Cultura Energética y Programa de Mejora de las Infraestructuras y Calidad de los Servicios Energéticos. La ejecución de estos programas se realiza mediante Planes de Acción a lo largo del periodo de vigencia de la Estrategia: Plan de Acción 2016-2017 y Plan de Acción 2018-2020, actuando en todos los sectores de la sociedad andaluza: ciudadanía, empresas, agricultura y pesca, industrias, formación, sector científico y tecnológico, así como en las propias administraciones, regional y local. Actualmente la Consejería de Hacienda y Financiación Europea ha impulsado preparación del nuevo marco estratégico energético con un horizonte que abarcará hasta 2030, para alinear las políticas andaluzas con las estrategias y compromisos de la Unión Europea.

Con anterioridad a la Estrategia y dado la importancia de la mejora energética en el sector edificación, el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía aprobó en enero de 2015 el Plan Integral de Fomento para el Sector de la Construcción y Rehabilitación Sostenible de Andalucía Horizonte 2020; este plan tiene como objetivo conseguir que el modelo actual de la construcción transite hacia la construcción sostenible, fomentando la rehabilitación energética de edificios existentes. Con fecha 3 de julio de 2020 se ha publicado el Decreto 91/2020, de 30 de junio, por el que se regula el Plan Vive en Andalucía, de Vivienda, Rehabilitación y Regeneración Urbana de Andalucía 2020-2030 que profundiza en la consecución de la eficiencia energética de la vivienda entre otros aspectos y que vienen a sustituir al anterior con horizonte 2016-2020.

Para cumplir los objetivos recogidos en las distintas planificaciones se han establecido distintos marcos de incentivos económicos. Actualmente está en vigor la Orden de 23 de diciembre de 2016, por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía en el período 2017-

2020, Así como el Plan de Mejora y Mantenimiento del Parque Público residencial 2018-2020 que asume los objetivos de la Estrategia de Gestión del Parque Público de Vivienda 2016/2020. Estos programas, gestionado por la Agencia Andaluza de la Energía, se financia a través de los fondos del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020 y contempla incentivos a fondo perdido, que se tramitan en régimen de concurrencia no competitiva, distinguiéndose las siguientes líneas: Construcción Sostenible, Pyme Sostenible y Redes Inteligentes.

### 3.4.2 CONTEXTO DE POLÍTICAS DE ADAPTACIÓN

El fenómeno del cambio climático ha puesto de manifiesto que el clima ha pasado de ser algo inevitable a convertirse en una realidad parcialmente modificable por el ser humano. Por otro lado, el hecho de tratarse de un fenómeno caracterizado por su dimensión universal y por estar asociado a un alto número de variables e interacciones con múltiples sectores, le infiere un alto grado de complejidad de cara a su mitigación. Sin embargo, pese a ello, el impacto de las consecuencias es desigual, ya que el cambio climático incide de diversa manera en función de múltiples factores en juego. A ello deben unirse las diferencias en la vulnerabilidad y la exposición de cada zona o sector afectado. Estas diferencias raras veces se deben a una sola causa. Más bien, son el producto de procesos sociales interrelacionados que se traducen en desigualdades en las situaciones socioeconómicas y los ingresos, así como en la exposición (Panel Intergubernamental del Cambio Climático, en adelante, IPCC. Quinto informe de evaluación del cambio climático. AR5).

Esta situación se traduce en la necesidad de que llegado el momento de evaluar los riesgos de los impactos derivados del cambio climático sea necesario hacer distinciones a nivel regional o incluso local, en función de factores geográficos y socioeconómicos. En consecuencia, pese al carácter global del problema del cambio climático, la adaptación debe adecuarse a las características de cada territorio en función del tipo de impactos y de su dimensión específica. Ello no es óbice para que el desarrollo de estas políticas se estructure en torno a estrategias comunes de ámbitos superiores con las que obligatoriamente deben alinearse.

#### Estrategia europea de adaptación

En 2013, la Comisión Europea adoptó su Estrategia<sup>19</sup> sobre adaptación al cambio climático, con el objetivo de contribuir a una Europa más resistente al clima, mediante la respuesta a los efectos del cambio climático a nivel local, regional, nacional y de la UE, creando un planteamiento coherente y mejorando la coordinación entre Estados.

Esta, parte de la presunción de que independientemente de cuáles sean las hipótesis sobre el calentamiento que se manejen y de la eficacia de los esfuerzos que se realicen por mitigar este fenómeno, las repercusiones del cambio climático se incrementarán en las próximas décadas debido a los efectos retardados del pasado y a las actuales emisiones de gases de efecto invernadero. En base a ello, considera como inevitable la adopción de medidas para hacer frente a los efectos climáticos y a los costes económicos, medioambientales y sociales que estos acarrearán.

La estrategia de adaptación de la UE persigue pues ayudar a encaminarse hacia una economía hipocarbónica capaz de adaptarse a los cambios climáticos, y que a la vez fomente un crecimiento sostenible, estimule inversiones resistentes al cambio climático y cree nuevos puestos de trabajo. Esta la componen un total de ocho actuaciones agrupadas en tres objetivos clave:

- a) Fomentar la actuación de los Estados miembros. Conforme a la CMNUCC, la Comisión insta a todos los Estados miembros a adoptar estrategias integrales de adaptación, facilitando directrices para su elaboración, proporcionando ayuda financiera mediante el instrumento LIFE, que incluye un subprograma de actuación por el clima para respaldar la creación de capacidades y acelerar las medidas de adaptación en Europa y por último apoyando la adaptación en las ciudades, en el marco del «pacto entre alcaldes» para adoptar estrategias de adaptación locales y actividades de concienciación.

Actuación 1. Instar a todos los Estados miembros a adoptar estrategias exhaustivas de adaptación.

<sup>19</sup> Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE



Actuación 2. Facilitar financiación de LIFE para respaldar la creación de capacidades y acelerar las medidas de adaptación en Europa (2013-2020).

Actuación 3. Introducir la adaptación en el marco del «pacto entre alcaldes» (2013/2014).

- b) Toma de decisiones con mayor conocimiento de causa. Abordando las lagunas en el conocimiento sobre la adaptación para impulsar la innovación, apoyando el despliegue del mercado de las tecnologías innovadoras de adaptación al clima y desarrollando aún más la plataforma europea de adaptación climática (Climate-ADAPT).

Actuación 4. Remediar el déficit de conocimientos.

Actuación 5. Convertir Climate-ADAPT en la ventanilla única de información sobre la adaptación en Europa.

- c) Actuaciones de la UE para la reducción del impacto del cambio climático: promover la adaptación en sectores vulnerables clave. Mediante la integración de las medidas de adaptación en las políticas y programas de la UE, como forma de generar actuaciones para la reducción del impacto del cambio climático, promoviendo la penetración en el mercado de los seguros contra las catástrofes naturales.

Actuación 6. Facilitar la reducción del impacto del cambio climático en la Política Agrícola Común (PAC), la política de cohesión y la política pesquera común (PPC).

Actuación 7. Garantizar infraestructuras más resistentes.

Actuación 8. Promover los seguros y los demás productos financieros para las decisiones sobre inversiones y empresas resistentes.

La Comisión publicó un documento de evaluación relativo a la aplicación de la Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE<sup>20</sup>, en el que se concluye que ha proporcionado impulso y apoyo a la adaptación nacional, regional, local y transfronteriza, y reconoce avances importantes, pero las necesidades de adaptación se han intensificado y diversificado desde 2013, mostrando que Europa sigue siendo vulnerable a los impactos climáticos dentro y fuera de sus fronteras.

Con fecha 24 de febrero de 2021 la Comisión ha aprobado una nueva Estrategia de la UE sobre adaptación al cambio climático, “Forjar una Europa resiliente al cambio climático – La nueva estrategia de adaptación al cambio climático de la UE”<sup>21</sup>, que determina el camino para prepararse ante los efectos inevitables del cambio climático. El objetivo es pasar de la comprensión del problema al desarrollo de soluciones, y de la planificación a la aplicación, implicando a todos los sectores de la sociedad y niveles de gobernanza, dentro y fuera de la UE. Se trata de construir una sociedad resistente al cambio climático mejorando el conocimiento de los impactos climáticos y las soluciones de adaptación; intensificando la planificación de la adaptación y las evaluaciones de los riesgos climáticos; acelerando las medidas de adaptación; y ayudando a reforzar la resiliencia frente al cambio climático a escala mundial.

Por otra parte, y como ya se ha citado anteriormente, como punto clave del periodo post 2020, la Comisión Europea presentó el pasado mes de diciembre de 2019, el Pacto Verde Europeo, una hoja de ruta para hacer que la economía de la UE sea sostenible, transformando los retos en materia de clima y medio ambiente en oportunidades y posibilitando una transición justa e integradora para todos. El Pacto Verde Europeo se marca como objetivo transformar la UE en una sociedad justa y próspera, con una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, donde no haya emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050 y donde el crecimiento económico esté desvinculado del uso de recursos.

20 COM (2018) 738 final Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo relativo a la aplicación de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE.

21 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN>

En el marco del Pacto Verde y de la Ley del Clima Europea, la adaptación es entendida como un componente clave de la respuesta global a largo plazo al cambio climático. Por tanto, se insta a los Estados miembros y a la propia Unión a mejorar su capacidad de adaptación, reforzar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático, como se establece en el artículo 7 del Acuerdo de París, aplicando estrategias y planes de adaptación que incluyan marcos integrales de gestión de riesgos, basados en sólidos valores de referencia climáticos y de vulnerabilidad, así como evaluaciones de progreso.

### Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

La Estrategia Española contra el Cambio Climático recoge como una de las áreas de actuación la adaptación al cambio climático, reconociéndola como necesaria y complementaria a las acciones de mitigación: *“el cambio climático representa una fuente de riesgo, ante el cual la adaptación es la respuesta para minimizar los impactos o explotar las oportunidades, considerando como uno de los principales objetivos el desarrollo y la aplicación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (en adelante PNACC), cuya finalidad última es la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de los distintos sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos españoles”*.

El PNACC es el marco para la coordinación entre Administraciones Públicas en todo lo relativo a las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Tiene como objetivos específicos la promoción de evaluaciones participativas de los impactos, la vulnerabilidad y las opciones de adaptación en todos los sectores y sistemas contemplados en el Plan, la promoción progresiva de evaluaciones integradas transectoriales en distintas áreas de la geografía española y la comunicación y difusión eficaz de los principales resultados que se alcancen en las diferentes evaluaciones de impactos.

El objetivo último es pues lograr la integración de medidas de adaptación al cambio climático, basadas en el mejor conocimiento disponible, en todas las políticas sectoriales y de gestión de los recursos naturales que sean vulnerables al cambio climático, para contribuir al desarrollo sostenible a lo largo del siglo XXI. Persigue, por tanto, construir el armazón donde puedan integrarse de forma coherente y coordinada todos los proyectos e iniciativas encaminados a lograr una adaptación al cambio climático en España, en los distintos sectores, sistemas, ámbitos y niveles, buscando de forma activa la interacción entre todos ellos con el fin de que puedan beneficiarse mutuamente de los resultados que se vayan alcanzando.

El Plan se concibe como un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimientos y de creación y fortalecimiento de capacidades para aplicarlos. En conjunto constituye una herramienta para los responsables en la toma de decisiones relacionadas con la adaptación al cambio climático.

No es hasta el Segundo Programa de Trabajo del PNACC (2009- 2013), donde se adopta un enfoque más estratégico, definido en torno a cuatro ejes apoyados en dos pilares (Pilar de potenciación de la I+D+i.; Pilar de refuerzo de la coordinación entre Administraciones), que se mantienen también como línea estratégica en el tercer informe (2014-2020) y sobre los que se desarrollan cada uno de los paquetes de medidas o líneas de actividad. Estos cuatro ejes son:

1. Eje de evaluación sectorial de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.
2. Eje de integración de la adaptación al cambio climático en la normativa sectorial.
3. Eje de movilización de actores clave.
4. Eje de establecimiento de un sistema de indicadores de los impactos y la adaptación al cambio climático en España.

En las evaluaciones recientes realizadas sobre el PNACC, se reconocen una serie de logros conseguidos durante su periodo de implementación, en materia de coordinación de estrategias de adaptación, en generación, análisis de datos

e información y conocimiento, o en materia de investigación sobre impactos, riesgos del cambio climático y vulnerabilidad, facilitando además el acceso a información rigurosa o sobre las proyecciones regionalizadas de cambio climático. Pese a estos logros, también se identifican un buen número de nuevos retos y líneas de mejora de cara al futuro, en el ámbito de la coordinación, de la gestión de recursos, la estructura, articulación o enfoque del propio plan, de integración de la adaptación en normativa y políticas públicas, de generación de conocimiento, de movilización de actores, de definición e implementación de medidas de adaptación eficaces, de participación y gobernanza o de evaluación y seguimiento.

Como resultado de este proceso de evaluación del primer PNACC y sus tres programas de trabajo, y tras un ejercicio colectivo de análisis y reflexión, el MITERD ha aprobado un nuevo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC 2021-2030) el 22 de septiembre de 2020, que será el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático en España en la próxima década.

Este se configura en torno al objetivo general de *“promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes”* y una serie de objetivos específicos, tales como:

- Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España y el desarrollo de servicios climáticos.
- Promover un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en España y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del cambio climático.
- Fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación.
- Identificar los principales riesgos del cambio climático para España, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación.
- Integrar la adaptación en las políticas públicas.
- Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la administración, los sectores productivos, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del cambio climático.
- Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación.
- Dar cumplimiento y desarrollar en España los compromisos adquiridos en el contexto europeo e internacional.
- Promover el seguimiento y evaluación de las políticas y medidas de adaptación.

El PNACC 2021-2030 define y describe 81 líneas de acción sectoriales organizadas en 18 ámbitos de trabajo entre los que destacan salud humana, agua y recursos hídricos, biodiversidad y áreas protegidas, protección forestal, lucha contra la desertificación, y agricultura, ganadería, pesca y alimentación. También propone una nueva gobernanza, para facilitar la coherencia de la acción climática y favorecer nuevas prácticas en la forma de legislar, de planificar, de presupuestar, de gestionar y de informar, como respuesta a los riesgos derivados del cambio climático, tanto para las administraciones públicas como para el sector privado.

### **Estudios Sectoriales de evaluación de los efectos del cambio climático en Andalucía.**

Con el objetivo final de generar la capacidad adaptativa necesaria para minimizar la vulnerabilidad bruta del territorio andaluz a un nivel compatible con los intereses socioeconómicos y ambientales de nuestra comunidad, la entonces Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía abordó durante el año 2012 la elaboración de los Informes Sectoriales Iniciales. En ellos se procede por un lado al estudio de la vulnerabilidad de los distintos sectores económicos y, por otro a evaluar los impactos que el cambio climático origina u originará en dichos sectores, para prevenirlos cuando se pueda, o para conseguir la adaptación a estos impactos, cuando la situación sea irreversible.

La metodología general para la elaboración de estos análisis sectoriales de evaluación del cambio climático se estructura en una serie de etapas comunes partiendo de un análisis previo del clima actual en Andalucía y de los escenarios de cambio climático a lo largo del siglo XXI:

- Caracterización del sector. Consistente en un análisis de diagnóstico en el que se procede a la caracterización del estado actual del sector en Andalucía y su contextualización nacional e internacional. Con la caracterización y diagnóstico sectorial desarrollado se dispone de una identificación de elementos susceptibles de generar un daño en cada sector, por lo que se estará en disposición de evaluar su vulnerabilidad.
- Análisis de vulnerabilidad. El análisis de vulnerabilidad permite obtener una medida de la susceptibilidad o predisposición intrínseca de los elementos expuestos a un peligro a sufrir un daño o una pérdida, en sintonía con la definición aportada por aquel entonces por el IPCC (2001).
- Análisis de impactos. Consiste en la evaluación de los impactos que previsiblemente afectarán al sector como consecuencia de los cambios del clima. Los impactos se habrán de identificar en función de la vulnerabilidad de los elementos sectoriales frente al cambio climático y su evolución ante las nuevas condiciones climáticas proyectadas. Podrán ser positivos o negativos.
- Establecimiento de medidas de adaptación. Finalmente, a la vista de las principales conclusiones y resultados derivados de los análisis de vulnerabilidad e impacto desarrollados, se proponen una batería de medidas para la adaptación al cambio climático en cada sector para el territorio de Andalucía.

Dado el carácter transversal de la adaptación al cambio climático, estos informes fueron realizados por las distintas Consejerías competentes con el apoyo y supervisión de la Consejería con competencias en materia de cambio climático. Para ello, y como trabajo previo a los informes sectoriales que a continuación se relacionan, la Consejería elaboró informes básicos:

- Turismo
- Ganadería
- Recursos hídricos
- Ordenación del Territorio y Urbanismo
- Transporte
- Biodiversidad
- Energía
- Seguros
- Aumento del nivel medio del mar
- Agricultura
- Bosques
- Incendios forestales
- Salud
- Inundaciones

Por otro lado, en materia de adaptación en Andalucía se han generado otros instrumentos de planificación, algunos relacionados directamente con los efectos del cambio climático ante los que Andalucía es vulnerable, como es el Plan Territorial de Emergencia de Andalucía (PTEAnd), instrumento normativo mediante el que se establece el marco orgánico y funcional, así como los mecanismos de actuación y coordinación entre diferentes Administraciones y entidades bajo la función directiva de la Junta de Andalucía y que identifica varios los riesgos en Andalucía ante el cambio climático: inundaciones, tormentas, sequía, viento, plagas etc. Este prevé que se desarrollen en las

Comunidades Autónomas, siguiendo las indicaciones del PNACC o las directrices de la Dirección General de Protección Civil, los distintos planes de riesgo que les afecten.

En este contexto como refuerzo y complementación se han desarrollado en Andalucía, entre otros, el Plan de riesgos del sector agrario andaluz en el ámbito de las inversiones preventivas de la medida 5 del PDR 2014-2020, destinado a reducir las consecuencias de desastres naturales, fenómenos ambientales adversos y catástrofes probables. Estas inversiones de carácter preventivo considerarán los siguientes riesgos que inciden en el sector agrario:

- Adversidades climáticas o fenómenos meteorológicos adversos (sequía, lluvias torrenciales y persistentes, inundaciones, pedrisco/granizo, heladas, fuertes vientos, olas de calor/frío).
- Riesgos relacionados con la sanidad animal.
- Riesgos relacionados con la sanidad vegetal.

En el mismo sentido se encuentra en revisión el Plan de emergencia ante el riesgo de inundaciones en Andalucía que pueden agravarse según los escenarios regionalizados de cambio climático. Este instrumento tiene como objeto fundamental el establecimiento de la estructura organizativa y de los procedimientos de actuación para una adecuada respuesta ante las emergencias por inundaciones en la Comunidad Autónoma de Andalucía, asegurando una mayor eficacia y coordinación en la intervención de los medios y recursos disponibles. En este contexto se han desarrollado también los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación de algunas demarcaciones hidrográficas: Tinto Odiel y Piedras, Guadalete y Barbate o Cuenca Mediterránea.

Un instrumento regional de gran importancia en materia de planificación y ordenación integral es el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA), donde se regulan los elementos básicos para la organización y estructura del territorio andaluz enfocados al desarrollo económico, la cohesión social y la sostenibilidad ambiental de Andalucía para el desarrollo sostenible de la región. Además es el marco de referencia territorial para los planes de ámbito subregional y para las actuaciones que influyan en la ordenación del territorio. El POTA desarrolla varias Estrategias de Desarrollo Territorial para el Sistema de Ciudades, los Sistemas de Articulación Regional, la Integración Exterior de Andalucía y el Sistema Regional de Protección del Territorio. Este último desarrolla particularmente el sistema de prevención de riesgos frente a los impactos a los que se tendrá que enfrentar Andalucía por los efectos del cambio climático. En este sentido se han elaborado también otros instrumentos de ordenación con un alcance territorial más reducido, bien a comarcas como Doñana, Sierras de Segura, Poniente Almeriense, bahía de Cádiz etc., bien en el ámbito de las ciudades como Jaén o Córdoba.

Otro elemento de la planificación regional diferenciador en Andalucía es la Estrategia de Seguridad Alimentaria para Andalucía 2018-2022, que implica a todos los sectores que participan en la cadena alimentaria y tiene por objetivo proporcionar a Andalucía de unas líneas de acción estratégica para la seguridad alimentaria. Intenta focalizarse en los cambios para analizar las repercusiones a futuro. Asume los retos actuales en el marco de la nueva salud pública con vocación de anticipación, promoción y mejora del bienestar de las personas y responsables de las propias empresas elaboradoras de alimentos. Contempla nuevos modelos que desde la Seguridad Alimentaria afectan a la Protección de la Salud de la ciudadanía en relación a los riesgos que pueden ser ocasionados por los alimentos.

Por otra parte, en el contexto de la adaptación medioambiental destacó la Estrategia andaluza de gestión integrada de la Biodiversidad, aprobada por Acuerdo de Consejo de gobierno el 27 de septiembre de 2011, con vigencia hasta 2020. Dicha Estrategia se encuentra en el marco de los acuerdos aprobados durante la 10ª Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica, celebrada en octubre de 2010 en Nagoya (Japón), que incluyen la activación de un nuevo Plan Estratégico dirigido a orientar los esfuerzos nacionales e internacionales dedicados a la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, la puesta en marcha de una estrategia de movilización de recursos y la elaboración de un nuevo protocolo internacional sobre acceso y participación en los beneficios de la utilización de los recursos genéticos del planeta. De la misma forma asume los compromisos derivados de la Estrategia de la Unión Europea sobre la biodiversidad hasta 2020, que persigue alcanzar la meta de frenar en Europa la pérdida de biodiversidad en la próxima década y mejorar, en la medida de lo posible, el funcionamiento de sus ecosistemas, y el

marco planteado por el Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. La Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad desarrolla, en el contexto de la Comunidad Autónoma, objetivos y acciones relacionadas con la adaptación al cambio climático como:

- Implementar un marco instrumental adecuado para acometer el objetivo de frenar la pérdida de biodiversidad en sus diferentes escalas.
- Desarrollar instrumentos que faciliten una gestión proactiva y adaptativa al escenario actual de cambio global.
- Impulsar un modelo de desarrollo sostenible que consolide la puesta en valor de la biodiversidad y refuerce su función como recurso generador de bienes y servicios (capital natural).

El IV Plan Andaluz de Salud afronta seis compromisos, que a su vez, se concretan en 24 metas y 92 objetivos, para mejorar la salud de la población, mediante la estrategia de Salud en todas las políticas. Es la apuesta que el Gobierno Andaluz, desde todos sus sectores, hace por la salud, y por el bienestar de la ciudadanía andaluza.

Es un plan coherente con la Estrategia Europea Salud 2020, que incide en dos elementos fundamentales: mejorar la salud, reduciendo las desigualdades, y mejorar el liderazgo y la participación de la ciudadanía.

Los compromisos del IV Plan Andaluz de Salud son:

- Aumentar la esperanza de vida en buena salud.
- Proteger y promover la salud frente al cambio climático, la globalización y los riesgos emergentes de origen ambiental y alimentario.
- Generar y desarrollar los activos en salud de nuestra comunidad.
- Reducir las desigualdades sociales en salud.
- Situar el Sistema Sanitario Público de Andalucía al servicio de la ciudadanía con el liderazgo de sus profesionales.
- Gestionar el conocimiento y la tecnología con criterios de sostenibilidad.

### **3.4.3 CONTEXTO DE POLÍTICAS DE COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO**

En lo que se refiere a políticas de Comunicación y Participación de cambio climático, el artículo 6 de la CMNUCC establece las bases de las mismas para su desarrollo. Este artículo, además de instar a la cooperación en el plano internacional recoge que, para alcanzar sus objetivos, las Partes firmantes promoverán y facilitarán en el plano nacional y según proceda en los planos subregional y regional:

- a) La elaboración y aplicación de programas de educación y sensibilización del público sobre el cambio climático y sus efectos.
- b) El acceso del público a la información sobre el cambio climático y sus efectos.
- c) La participación del público en el estudio del cambio climático y sus efectos, así como en la elaboración de las respuestas adecuadas.
- d) La formación de personal científico, técnico y directivo.

El desarrollo de las acciones previstas en el artículo 6 de la Convención se ha ido concretando, desde hace más de una década, en programas de trabajo sucesivos: Programa de trabajo de Delhi (2003-2007), Programa de trabajo de Delhi Enmendado (2008-2012) y Programa de trabajo de Doha (2013-2020), actualmente en vigor.

Según el programa de trabajo de Doha, considerando en sentido amplio el término comunicación se hace referencia al desarrollo de actividades correspondientes a las categorías que se enumeran a continuación<sup>22</sup>:

1. Educación: Promover, facilitar, desarrollar y aplicar programas de educación y capacitación formal y no formal sobre el cambio climático a todos los niveles que abarquen el intercambio o la adscripción de personal para la capacitación de personas expertas.
2. Formación: Promover, facilitar, desarrollar y aplicar programas de formación sobre el cambio climático para los grupos que tengan una función clave, como el personal científico, técnico y directivo, los periodistas, los docentes y los dirigentes a nivel local, o regional, según proceda. Las competencias técnicas y los conocimientos ofrecen la oportunidad de abordar y tratar adecuadamente las cuestiones del cambio climático.
3. Sensibilización del público: Promover, facilitar, desarrollar y aplicar programas de sensibilización del público sobre el cambio climático y sus efectos, en particular mediante el fomento de las contribuciones y las acciones individuales de lucha contra el cambio climático, el apoyo a las políticas inocuas para el clima y la promoción de cambios en el comportamiento, utilizando entre otras cosas los medios de comunicación de mayor difusión y teniendo en cuenta la importante función que pueden desempeñar en este contexto las plataformas y estrategias de los medios sociales.
4. Acceso del público a la información: Facilitar el acceso del público a los datos y la información, suministrando la información sobre las iniciativas y políticas relativas al cambio climático, y sobre los resultados de las medidas adoptadas, que el público y otros interesados necesitan para comprender y abordar las cuestiones del cambio climático y para darles respuesta.
5. Participación del público: Promover la participación del público en el examen del problema del cambio climático y sus efectos y en la adopción de medidas de respuesta adecuadas, facilitando la retroinformación, el debate y el establecimiento de alianzas en las actividades sobre el cambio climático y en la gobernanza, teniendo presente la importante función que pueden desempeñar en este contexto las plataformas y estrategias de los medios sociales.
6. Cooperación: La cooperación con otras administraciones en el ámbito local, regional o nacional para la realización de actividades que puedan acrecentar la capacidad colectiva de las Partes para aplicar la Convención. Los trabajos de las organizaciones intergubernamentales y las ONG también pueden contribuir a la aplicación. Esa cooperación puede potenciar las sinergias y mejorar aún más la eficacia de todos los esfuerzos encaminados al desarrollo sostenible.

Por su parte, en el marco del desarrollo de la Conferencia de las Partes, como órgano supremo encargado de examinar regularmente la aplicación de los acuerdos recogidos en la Convención, también se reconoce la importancia de la educación, la formación, la sensibilización o el acceso a la información.

En la COP 18 se adoptó el programa de Doha y se solicitó la organización de un Diálogo anual sobre empoderamiento de las sociedades en materia de cambio climático.

El Acuerdo de París (COP21) recoge lo siguiente en su artículo 12: *“Las Partes deberán cooperar en la adopción de las medidas que correspondan para mejorar la educación, la formación, la sensibilización y participación del público y el acceso público a la información sobre el cambio climático, teniendo presente la importancia de estas medidas para mejorar la acción en el marco del presente Acuerdo”*.

De igual manera, la COP22, celebrada en Marrakech, decidió que los esfuerzos orientados a la aplicación del artículo 6 de la Convención pasaran a ser denominados genéricamente “Acción para el Empoderamiento Climático” (conocida en sus siglas en inglés como ACE).

<sup>22</sup> Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 18º período de sesiones, celebrado en Doha del 26 de noviembre al 8 de diciembre de 2012 . Convención Marco sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas.

En el marco de las Conferencias de la Partes se celebran reuniones anuales, denominadas Diálogos sobre Acción para el Empoderamiento Climático, cuyo objetivo es proporcionar un foro con presentaciones sobre buenas prácticas y debates en grupos de trabajo, para que las Partes y otras partes interesadas avancen en las discusiones sobre la revisión final del programa de trabajo de Doha y las formas de mejorar la implementación de las acciones previstas en el artículo 12 del Acuerdo de París.

A nivel europeo, el recién aprobado Pacto Verde Europeo, que tiene como objetivo principal la transición hacia una economía europea descarbonizada en 2050, considera como primordial la participación pública activa con la finalidad de garantizar la confianza de amplios sectores sociales para que las políticas aplicadas funcionen y sean aceptadas.

A nivel autonómico, la Ley 8/2018 establece obligaciones en materia de comunicación y participación pública, siendo uno de sus principios promover la participación pública en el desarrollo de la propia ley. Para conseguir una participación efectiva de la ciudadanía en la lucha contra el cambio climático es necesario llevar a cabo acciones para el empoderamiento de la ciudadanía a través de programas de educación, formación y sensibilización, y permitiendo un acceso a la información veraz y eficaz.

En este mismo apartado se incluye la revisión del marco de referencia en materia de generación del conocimiento e innovación.

### **Educación ambiental**

A nivel nacional, se encuentra en proceso de elaboración un Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad en España 2020-2025, que permita definir líneas estratégicas y acciones concretas para el desarrollo de esta materia en los próximos años. El CENEAM (Centro Nacional de Educación Ambiental), con el apoyo de la Fundación Biodiversidad, será el responsable de la coordinación de este proceso.

Las principales líneas de trabajo del CENEAM se centran en la recopilación y difusión de información especializada en educación ambiental; en el diseño y desarrollo de programas de sensibilización y participación ciudadana; en la elaboración de materiales educativos y exposiciones; en la organización y apoyo a seminarios y otros foros de reflexión y debate; en el desarrollo y ejecución de acciones de formación ambiental; y en la cooperación con otras entidades públicas y privadas para la promoción de la educación ambiental. Disponen de acceso a través de su página web al Miniportal temático sobre educación y comunicación frente al cambio climático, dedicado a la educación y la comunicación en materia de cambio climático que facilita el acceso a programas educativos, materiales didácticos y campañas de sensibilización en relación con el tema.

En relación con la educación obligatoria, existe desarrollo reglamentario tanto a nivel nacional como autonómico, en el marco de las competencias de cada uno, para la definición de los currículos de educación primaria, secundaria y también para bachillerato.

Según el nuevo artículo 6 bis de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, corresponde al Gobierno, entre otros, el diseño del currículo básico. Este queda definido como "*la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas*" y está integrado por los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa; las competencias, o capacidades para activar y aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa; los contenidos, o conjuntos de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza; la metodología didáctica; los estándares y resultados de aprendizaje evaluables; y los criterios de evaluación, garantizando con ello el carácter oficial y la validez en todo el territorio nacional de las titulaciones.

En el marco de distribución de competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas, uno de los pilares centrales de la reforma educativa operada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, descansa sobre una nueva configuración del currículo de Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Esta nueva configuración curricular supone un importante incremento en la autonomía de las Administraciones educativas y de los centros, que pueden decidir las opciones y vías en las que se especializan y fijar la oferta de asignaturas de los bloques de asignaturas específicas y de libre configuración autonómica, en el marco de la programación de las enseñanzas que



establezca cada Administración educativa. El sistema es más flexible porque permite ajustar la oferta formativa y sus itinerarios a la demanda de las familias y a la proximidad de facultades o escuelas universitarias y otros centros docentes, y favorece la especialización de los centros en función de los itinerarios ofrecidos .

Tanto el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria y como el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato consideran como elementos transversales la incorporación de elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, recogiendo además este último como objetivos de la educación “*valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora*”.

En lo referente a la Educación primaria, como desarrollo del Real Decreto 126/2014, se publicó el Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, recogiendo éste en su artículo 9.1 que los centros docentes, en el ejercicio de su autonomía pedagógica y organizativa podrán llevar a cabo modelos de funcionamiento propios. A tales efectos, desarrollarán y concretarán en su proyecto educativo el currículo y, lo adaptarán a las necesidades de su alumnado y a las características específicas del entorno social y cultural en el que se encuentra, configurando así su oferta formativa.

Este Decreto, en lo referente al currículo básico del área de Ciencias Sociales de Educación Primaria, aborda en su bloque 2 de contenidos “El clima y el cambio climático”, considerándose como uno de los criterios de evaluación, es decir, como aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, “*Explicar las consecuencias que tienen nuestras acciones sobre el clima y el cambio climático*”.

El nuevo currículo de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato queda definido en Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. En este, el cambio climático es citado de forma expresa en tres asignaturas troncales y otras tantas asignaturas específicas.

A nivel autonómico, existe el Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y el Decreto 110/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Ambos disponen que la concreción de los elementos que integran el currículo se regulará por Orden de la Consejería competente en materia de educación (Orden de 14 de julio de 2016 para Educación Secundaria Obligatoria y Orden de 14 de julio de 2016, para Bachillerato). Ambas Órdenes recogen en su artículo 2 que los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables de las materias del bloque de asignaturas troncales son los del currículo básico fijados para dichas materias en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. Aún así, son muchos los contenidos asociados a otras asignaturas que hacen referencia a cuestiones muy relacionadas con el cambio climático, como en Geografía e Historia, Economía, Física y Química, Biología y Geología o la educación para la ciudadanía y los derechos humanos.

En el ámbito de la Formación Profesional básica, la Orden ECD/1030/2014 y la Orden ECD/648/2016 establecen, respectivamente, el currículo de catorce y seis ciclos formativos en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, incorporando en los módulos los temas de consecuencias sobre el cambio climático, factores y componentes del paisaje natural: clima, relieve, hidrografía, y vegetación natural, y comentarios de gráficas sobre tiempo y clima.

Además, las administraciones públicas y las organizaciones sin ánimo de lucro han puesto en marcha diversos programas que facilitan el tratamiento del cambio climático en el sistema educativo, y se ha producido un amplio conjunto de materiales orientados a facilitar las actividades educativas en esta materia, como son los Programas educación ambiental de la CAGPDS y los Programas de ámbito territorial reducido (Parques Nacionales y Naturales de Andalucía), en el marco de los Planes de Desarrollo Sostenible. Asimismo, la Guía Didáctica de la Educación Ambiental en Andalucía n.º 1 está especialmente orientada al cambio climático y tiene como objetivo fundamental la incorporación de la problemática del cambio climático en el currículum educativo y en las programaciones que se desarrollan en los

cursos de formación, así como en los programas formativos de ayuntamientos, asociaciones, centros de educación ambiental y otras entidades.

### Formación Ambiental

En el marco de la promoción de Redes profesionales, el Programa de Seminarios del CENEAM, facilita un espacio de encuentro estable a profesionales de distintos sectores del medio ambiente para el intercambio de ideas y experiencias, el debate sobre métodos de trabajo efectivos o la colaboración profesional, destacando la organización del Seminario "Educación y comunicación frente al cambio climático", que el propio CENEAM y la OECC dinamizan, desde el año 2004 con el objetivo de avanzar conjuntamente en el diseño, análisis y puesta en marcha de actividades y programas de comunicación, educación y participación frente al cambio climático, a través del intercambio y aprendizaje horizontal y facilitar la cooperación entre instituciones y personas que desarrollan programas de educación, divulgación y comunicación frente al cambio climático.

### Participación Pública

Actualmente no existe una ley de participación ciudadana a nivel estatal, la participación se regula a través del artículo 133 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y en el artículo 26 de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, así como en la Orden PRE/1590/2016, de 3 de octubre, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 30 de septiembre de 2016, por el que se dictan instrucciones para habilitar la participación pública en el proceso de elaboración normativa a través de los portales web de los departamentos ministeriales.

A nivel autonómico existe la Ley 7/2017, de 27 de diciembre, de Participación Ciudadana de Andalucía, que tiene por objeto la regulación del derecho de participación ciudadana en la dirección de los asuntos públicos autonómicos y locales en Andalucía, en condiciones de igualdad, de manera real y efectiva, ya sea directamente o a través de las entidades de participación ciudadana en las que se integre la ciudadanía, así como el fomento de su ejercicio.

### Acceso a la información

El derecho de acceso a la información esta regulado principalmente por la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información y buen gobierno, de ámbito nacional que reconoce y garantiza el acceso a la información, reforzando la transparencia y responsabilidad en la actividad pública. Y asimismo, y a nivel autonómico, la Ley 1/2014, de 24 de junio, de Transparencia Pública de Andalucía, a través de la cual se articula la transparencia de la actuación de los poderes públicos a través de dos grandes conceptos; la publicidad activa y el acceso a la información pública.

Específicamente, respecto a la información ambiental<sup>23</sup>, su acceso es un derecho regulado por compromisos internacionales, comunitarios y estatales, principalmente impulsado por el Convenio de Aarhus sobre acceso a la información, participación pública en la toma de decisiones y acceso a la justicia en materia de medio ambiente, ratificado por España en el año 2004, así como por la normativa comunitaria derivada del mismo. Esta normativa comunitaria se traspone al ordenamiento interno español a través fundamentalmente de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente. Y en el ámbito andaluz está recogido fundamentalmente por la [Ley 7/2007, de 9 de julio](#), de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. Además se articula por el Decreto 347/2011, de 22 de noviembre, la estructura y funcionamiento de la Red de Información Ambiental de Andalucía y el acceso a la información ambiental, y el procedimiento para el ejercicio del derecho de acceso.

Se considera que el acceso a la información ambiental tiene un papel esencial en la concienciación y educación ambiental de la sociedad, y constituye un instrumento indispensable para poder intervenir con conocimiento de causa en los asuntos públicos. Es un derecho reconocido a la ciudadanía que abarca dos aspectos: el derecho a buscar y

<sup>23</sup> La información ambiental comprende el estado de los elementos del medio ambiente, como el aire y la atmósfera, el agua, el suelo, la tierra, los paisajes y espacios naturales; la biodiversidad, las sustancias contaminantes, las emisiones o los vertidos que pueden afectar al medio ambiente (art. 2.3 Ley 27/2006)

obtener información que esté en poder de las autoridades públicas, y el derecho a recibir información ambientalmente relevante por parte de las autoridades públicas, que deben recogerla y hacerla pública sin necesidad de que medie una petición previa.

### Cooperación

En en contexto de la cooperación, para la realización de actividades que promuevan una mayor capacidad de la sociedad andaluza en relación al cambio climático y su puesta a disposición de otras regiones, se considera principalmente:

- El III Plan Andaluz de Cooperación para el Desarrollo (2020-2023), que tiene como objetivo general contribuir a la lucha contra la pobreza, la desigualdad y la promoción del desarrollo humano sostenible dentro de la senda que marca la Agenda 2030. Se articula en torno a asegurar un desarrollo humano sostenible, incluyendo el problema del cambio climático. Su elaboración se ha llevado a cabo con un enfoque participativo, centrado principalmente en los “Diálogos de Andalucía en el marco de la Agenda 2030”, encuentros de debate y reflexión.

En línea con el ODS específico de Acción por el Clima, de la mano del Acuerdo de París, se propone trabajar en los tres niveles: mitigación, adaptación y comunicación. Además, en los territorios en los que trabaja la cooperación andaluza, fomenta la integración de los principios de la economía verde (tecnologías limpias, energías renovables, servicios de agua, transporte verde, tratamiento de los residuos, y la edificación, la agricultura y los bosques sostenibles) y la economía circular, haciendo a la sociedad más eficiente en el uso de los recursos.

- La Unión por el Mediterráneo, asociación que promueve la paz y la prosperidad en 42 países ribereños del Mediterráneo y la Unión Europea, tiene una nueva Agenda para el Mediterráneo para el periodo 2021-2027 que refleja una programación que refuerza la política de la UE con respecto a la región euromediterránea. El objetivo es una recuperación verde, digital, resiliente y justa, guiada por la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París y el Pacto Verde Europeo. La nueva Agenda incorpora nuevas áreas y formas de cooperación identificadas durante la crisis, ofrece oportunidades para desarrollar nuevas asociaciones sobre prioridades estratégicas en materia de transición ecológica y digital y se basa en la convicción de que solo es posible construir una prosperidad y una resiliencia sostenibles en una asociación sólida del Mediterráneo.
- El Pacto Global de Alcaldes para el Clima y la Energía es una alianza global de ciudades y gobiernos locales voluntariamente comprometidos con la lucha contra el cambio climático, reduciendo sus impactos inevitables y facilitando el acceso a energía sostenible y asequible para todos.

Las ciudades firmantes se comprometen a actuar para respaldar la implantación del objetivo europeo de reducción de los gases de efecto invernadero en un 40% para 2030 y la adopción de un enfoque común para el impulso de la mitigación y la adaptación al cambio climático.

Los compromisos para los firmantes del Pacto están ligados al marco político de la UE en materia de clima y energía: el marco por el clima y la energía para 2030, así como la Estrategia de la UE para la adaptación al cambio climático.

### Gestión del Conocimiento e Innovación

Dentro del ámbito de la comunicación y participación, por su carácter de transversalidad en su relación con la mitigación, transición energética y adaptación, se incluyen referencias a los principales marcos de actuación de la gestión del conocimiento, la investigación, la innovación en materia de mitigación de emisiones y transición energética, y adaptación al cambio climático, en los distintos niveles territoriales: Unión Europea, nacional y regional.

El marco de referencia de la Unión Europea (UE) es muy importante en el contexto de los progresos de investigación e innovación, ya que se compite en un ámbito global en el que la UE se halla ventajosamente posicionada, y que requiere de una economía a escala que solo se logra a través de la colaboración y cooperación entre países. Por ello, las medidas nacionales y de Andalucía se alinean con las europeas en el marco de Europa 2020, principalmente en el marco de H2020, aplicadas en los ámbitos de especialización del territorio. El nuevo marco de referencia es el Pacto Verde Europeo y el desafío de la descarbonización de la economía y la resiliencia de las sociedades y territorios.

#### *MARCO DE LA UNIÓN EUROPEA*

La UE es la primera proveedora mundial de conocimiento y representa casi 1/3 de la producción total de ciencia y tecnología en el mundo. La política europea de investigación y desarrollo tiene como objetivo primordial la creación del **Espacio Europeo de Investigación (ERA)** para el fortalecimiento de las bases científicas y tecnológicas, basado en tres pilares principales: el programa marco de investigación, Horizonte 2020 (H2020); la Red del Espacio Europeo de Investigación (ERA-NET) y el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT).

Por otra parte, la política de innovación se basa en la importancia de la competitividad industrial de los países europeos, fomentando la creación de mejores productos y servicios para la ciudadanía, a partir de resultados de la investigación. La Estrategia de Lisboa<sup>24</sup> establece como primer objetivo el crecimiento europeo basado en la innovación.

La política de innovación se ha apoyado en diferentes iniciativas e instrumentos económicos: la iniciativa “Unión por la innovación”, incluida en la Estrategia Europa 2020; el programa marco H2020; el FEDER; el Banco Europeo de Inversiones y el Fondo Europeo de Inversiones; así como el Consejo Europeo de la Innovación, creado para financiar a largo plazo proyectos de investigadores excelentes y sus equipos de investigación, en investigaciones novedosas, potencialmente muy rentables, pero de alto riesgo.

En este contexto, citar al Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética (SET Plan) como instrumento clave para el desarrollo de la innovación tecnológica que impulsa la transición hacia un sistema energético climáticamente neutro, mediante la promoción de tecnologías bajas en carbono de una manera rápida y rentable.

En relación a la innovación en la acción climática, citar también por su especial relación con Andalucía:

- Climate-KIC, la iniciativa con la mayor colaboración público-privada europea centrada en la innovación sistemática y el emprendimiento para la mitigación y la adaptación al cambio climático.
- Centro Común de Investigación (JRC, Joint Research Centre), ubicado en Sevilla, como el único servicio de la Comisión encargado directamente de la investigación, especializado en las áreas de economía circular y liderazgo industrial; economía digital; economía de la agricultura; economía del cambio climático, energía y transporte; análisis de la política fiscal; capital humano y empleo; y desarrollo territorial.

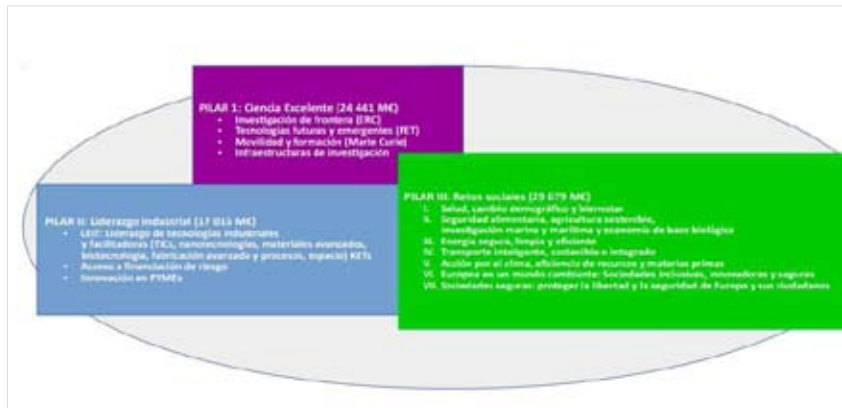
#### **Programa Marco Horizonte 2020**

El Programa Horizonte 2020 es el pilar central de la innovación y la investigación en la UE para el periodo 2014-2020, que contribuye directamente a abordar los principales retos de la sociedad, a crear y mantener el liderazgo industrial de Europa, y reforzar la excelencia de la base científica, esencial para la sostenibilidad, prosperidad y bienestar de Europa a largo plazo, aplicando un presupuesto de casi 80 000 millones de euros.

<sup>24</sup> La Estrategia de Lisboa, también conocida como Agenda de Lisboa, es un plan de desarrollo de la UE que fue aprobado en el año 2000: Hacer de Europa en 2010 la economía más próspera, dinámica y competitiva del mundo capaz de crecer económicamente de manera sostenible con más y mejores empleos y con mayor cohesión social.

Se basa en tres pilares: la excelencia científica, el liderazgo industrial y los retos sociales, con capacidad de atraer la inversión pública y privada nacional.

Figura 4. Estructura del programa marco Horizonte 2020



Fuente: Elaboración propia

La consideración de la acción climática no se limita al punto V de retos sociales (ver Figura 4), sino que subyace en el resto de retos que constituyen el tercer pilar.

Aparte de las convocatorias directas de H2020, una parte relevante de los fondos asignados a este programa se canalizan a través de grupos de cooperación, públicos y público-privados. Se trata de grandes Iniciativas como las Asociaciones Público-Privadas (PPPs), Iniciativas de Programación Conjunta (JPI), Asociaciones Europeas para la Innovación (EIP), Iniciativas Tecnológicas Conjuntas (JTIs) y las Redes de Actividades de Investigación realizadas a nivel nacional y regional (ERA-NET).

### Área Mediterránea – Programa Prima

La Asociación para la Investigación y la Innovación en el Área Mediterránea (PRIMA, Partnership on Research and Innovation in the Mediterranean Area) es el programa conjunto más ambicioso en el marco de la cooperación euromediterránea, con fondos de los Estados participantes (19 actualmente) y una contribución de la UE a través del programa H2020. Andalucía participa principalmente para buscar soluciones innovadoras que palién los efectos del cambio climático y la escasez hídrica.

### Horizonte Europa

El marco futuro de la innovación y la investigación viene marcado por el desarrollo del Pacto Verde Europeo, y el reto de convertir Europa en el primer continente climáticamente neutro para 2050, como una oportunidad única para modernizar la economía y la sociedad de la UE, y reorientarlas hacia un futuro justo y sostenible. Para ello, el programa Horizonte Europa, continuación de H2020, es el próximo programa de investigación e innovación de la UE para el periodo 2021-2027, centrado en la acción climática.

Horizonte Europa invertirá el 35% del programa en objetivos climáticos, a través del desarrollo de soluciones innovadoras y rentables de cero carbono, considerando que una investigación e innovación más enfocada es una condición necesaria para alcanzar una economía de cero carbono.

Además, asociado al Pacto Verde Europeo, la Comisión Europea ha lanzado el Fondo de Innovación, uno de los programas de financiación más grandes del mundo para la demostración de tecnologías innovadoras de bajas emisiones de carbono, con convocatorias desde 2020 hasta 2030. Este Fondo, en sinergia con InvestE y otros programas, da apoyo financiero en la demostración de tecnologías y procesos con bajas emisiones de carbono en las industrias intensivas en consumo de energía (incluidos los productos que sustituyen a los intensivos en carbono); la captura, utilización y almacenamiento de dióxido de carbono en condiciones ambientalmente seguras; las energías renovables innovadoras y las tecnologías de almacenamiento de energía.

#### *MARCO NACIONAL*

El marco legal básico es la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, desarrollada principalmente en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020 (EECTI). Dicha Estrategia representa un esfuerzo por alinear las políticas españolas con los objetivos perseguidos por la UE en materia de investigación e innovación, definidos en el programa marco Horizonte 2020, para potenciar la participación activa de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación en el desarrollo del Espacio Europeo de Investigación y facilitar su acceso a las fuentes de financiación existentes en el marco comunitario. A su vez, el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020 es el principal instrumento para el desarrollo de la EECTI y de la Estrategia Europa 2020, e incluye las ayudas estatales destinadas a la investigación e innovación, que se otorgan preferentemente a través de convocatorias en régimen de concurrencia competitiva.

La acción climática está presente en dicho Plan porque promueve y da apoyo a la participación en programas internacionales, tanto bilaterales como multilaterales, y especialmente en Horizonte 2020. Específicamente, se recogen como objetivos los retos sociales, aplicando al ámbito nacional objetivos H2020, y en su desarrollo se promueve asimismo la participación en los grupos de cooperación de H2020.

En la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027, se incorporaría una Acción Estratégica en Energía y Cambio Climático con objetivos específicos y un compromiso presupuestario para toda la vigencia de la futura EECTI y los planes que la desarrollen (el primero es el correspondiente al periodo 2021-2024).

Asimismo, el PNACC y su programa de trabajo 2014-2020, mantienen como pilar básico la potenciación de la I+D+i, no sólo desde la perspectiva de la investigación, sino también desde la de la innovación y el desarrollo e implantación de tecnologías de adaptación.

#### **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021 – 2030**

El PNIEC 2021-2030, en relación a la gestión de nuevo conocimiento, investigación e innovación, establece la alineación con el ámbito de la UE y una mayor coordinación de políticas sectoriales, en colaboración con la industria, y de políticas regionales en el marco de las RIS (estrategias para la Especialización Inteligente en Investigación e Innovación). Se fijan objetivos nacionales de financiación de la I+i+c, con una parte significativa dedicada a la energía y clima, en línea con las ambiciones de la UE en esta materia y, en concreto, recoge específicamente una Medida de Acción Estratégica en Energía y Clima bajo responsabilidad del MITERD. Asimismo, se contemplan medidas específicas para fomentar la innovación y la competitividad reforzando la colaboración público-privada.

#### *MARCO REGIONAL*

En el ámbito competencial de la Comunidad Autónoma de Andalucía los principales instrumentos son:

#### **Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2020 (PAIDI 2020)**

El Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020) es el principal instrumento de programación, coordinación, dinamización y evaluación de la política de I+D+I de nuestra región. Se trata de impulsar un modelo basado en el conocimiento y en la innovación, con un uso más racional y eficaz de los recursos materiales y humanos,

y conducente a la creación de empleo, al desarrollo sostenible y a la cohesión social. Fue aprobado mediante acuerdo de Consejo de Gobierno, de 15 de marzo de 2016.

Este Plan se enmarca en la Estrategia Europa 2020, así como en las oportunidades del Programa marco Horizonte 2020 y de la conformación del Espacio Europeo de Investigación, para impulsar las políticas regionales de I+D+I.

Dentro de los objetivos del PAIDI, la orientación de la I+D+I hacia retos sociales andaluces recoge en esencia, el enfoque a los retos sociales definidos en H2020 y la EECTI, incluyendo el cambio climático. Incluye veintidós objetivos específicos, desarrollados a través de ochenta y una acciones, con el fin último de generar nuevo conocimiento y ponerlo al servicio de la sociedad y sus retos, y en especial, de la recuperación económica y la creación de empleo de calidad.

El PAIDI 2020 además integró las distintas estrategias y actuaciones sectoriales previstas por la administración autonómica en I+D+I para su articulación (Estrategia Energética de Andalucía 2020; ámbitos temáticos de medio ambiente, agua y territorio como el Cambio Global, la gestión de la incertidumbre en riesgos de catástrofes naturales, la tecnología e información ambiental y medidas en el marco de la acción climática).

En los ámbitos prioritarios definidos se encuentra la investigación básica, más las ocho prioridades de especialización definidas en la Estrategia de Innovación, RIS3 Andalucía. Entre ellas, de gran importancia en la acción por el clima, destacan la movilidad, los recursos endógenos de base territorial y la adaptación al cambio climático, así como las energías renovables, la eficiencia energética y la construcción sostenible.

El Gobierno Andaluz, tras la evaluación del PAIDI, acordó el 20 de marzo de 2020 la formulación del inicio de los trámites para elaborar la Estrategia de I+D+I de Andalucía 2021-2027 (EIDIA 2021-2027), en consonancia con el Programa "Horizonte Europa", la Estrategia española (EECTI) y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible adoptada por la ONU.

Asimismo, la Estrategia para el Impulso y Consolidación de la Compra Pública de Innovación (CPI) en la Administración Pública de la Junta de Andalucía, aprobada en septiembre de 2018 y en vigor hasta finales de 2023, es una de las herramientas prioritarias para el desarrollo de soluciones innovadoras en Andalucía, al tiempo que promueve la competitividad industrial y la mejora de los servicios públicos basada en la eficiencia y la calidad. Además, destaca por su importancia la Infraestructura Europea de Investigación (ERIC) LifeWatch, liderada por España y con sede en Sevilla, constituida en 2017, que tiene el objetivo de contribuir a preservar el planeta, al poner a disposición de la comunidad científica internacional datos y herramientas que harán posible un estudio más complejo y profundo sobre la biodiversidad, y abordar aspectos como el cambio climático, la desertificación o la explotación de los recursos naturales, adoptando medidas al respecto.

La Estrategia para la Transformación Económica de Andalucía 2021-2027, cuya formulación se aprobó en noviembre de 2019 por el Gobierno Andaluz, conforma el marco general del período como instrumento de planificación del desarrollo regional dirigido a avanzar en la convergencia con Europa, en todos los ámbitos y especialmente en lo social. Servirá asimismo de marco estratégico de referencia para los planes y políticas públicas de la Junta. En relación a la sostenibilidad, la Estrategia pretende reforzar la economía andaluza desde bases sostenibles, con especial énfasis en la ecoinnovación, y generar empleo ambiental a través de un cambio estructural del modelo productivo siguiendo los principios de la bioeconomía de acuerdo con los objetivos de la Agenda 2030 de Naciones Unidas.

Nombrar asimismo la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular 2030, aprobada por acuerdo del Consejo de Gobierno el 18 de septiembre de 2018, que tiene como objetivo principal contribuir al crecimiento y desarrollo sostenibles de Andalucía impulsando actuaciones dirigidas al fomento de la producción de recursos y de procesos biológicos renovables. Incluye la I+d+i en uno de sus cuatro programas instrumentales de carácter transversal. También la Estrategia de Impulso del Sector TIC Andalucía 2020 (TIC 2020) constituye otro instrumento de innovación de la Junta de Andalucía con el objetivo de incrementar la competitividad del sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación de Andalucía, como elemento clave para impulsar un nuevo modelo económico sostenible, basado en el conocimiento y la innovación, sustentado en la transformación digital de la sociedad andaluza.

### 3.4.4 PLANIFICACIONES CONCURRENTES Y COHERENCIA EXTERNA

Como se pone de manifiesto a lo largo del texto en distintas ocasiones, el PAAC es un plan con un carácter eminentemente transversal como instrumento general de planificación de las políticas de cambio climático, e incide en prácticamente todas las políticas de la Junta de Andalucía.

En materia de mitigación, la definición de las líneas estratégicas de actuación perseguirá repartir el esfuerzo entre las distintas áreas estratégicas y competenciales de la Junta de Andalucía en un contexto de equidad, integridad y equilibrio financiero entre lo público y lo privado, teniendo en consideración la relación coste-eficiencia y con reconocimiento de la acción temprana.

En materia de adaptación, el PAAC incorpora en la planificación sectorial la consideración del cambio climático de una manera integrada y teniendo en cuenta las sinergias y efectos cruzados entre las áreas estratégicas. Asimismo, se busca aumentar el conocimiento en las áreas estratégicas con mayor vulnerabilidad y el desarrollo de herramientas que faciliten la toma de decisiones en materia de adaptación, teniendo como objetivo la evaluación de soluciones de compromiso fruto de la evaluación integrada y transversal de las mismas.

Por último, los municipios deben aprobar sus Planes Municipales contra el Cambio Climático con posterioridad a la aprobación del PAAC, por lo que la coherencia con la componente local está asegurada.

Por todo ello, el análisis de la coherencia externa del PAAC con otras planificaciones sectoriales concurrentes dentro de la Junta de Andalucía, y con planificaciones y normativas nacionales y europeas con incidencia en cambio climático, se considera de una enorme importancia para asegurar la viabilidad y éxito en la implantación del Plan.

#### Estudio de coherencia externa

Dada la importancia de la coherencia legislativa y de planificación del PAAC comentada anteriormente, durante el proceso de redacción del mismo se llevó a cabo un estudio pionero de la Junta de Andalucía, impulsado desde la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático de la SGMAACC, que analiza la coherencia externa del PAAC<sup>25</sup>. El objetivo de este estudio innovador era asegurar que el Plan está completamente alineado con la normativa y el marco estratégico vigente, verificando la complementariedad con otras intervenciones puestas en marcha en el ámbito de aplicación territorial, temporal o competencial.

Los resultados de este trabajo han sido muy enriquecedores, ya que responden a una evaluación externa durante el proceso de elaboración del PAAC que permite corregir desviaciones y potenciar puntos fuertes en etapas tempranas de la redacción, y responder así a la necesaria coherencia como política pública, tanto en el diagnóstico como en la definición de objetivos y medidas; evitando disparidades o incoherencias entre planificaciones concurrentes, clave para asegurar una implementación con éxito. Por ello, se ha presentado como ejemplo de buena práctica ante el IAAP, para su consideración metodológica en la elaboración de futuras planificaciones de la Junta de Andalucía.

Para el análisis del estudio, se identificaron 142 instrumentos (de tipo normativa, estrategias, planes y programas de los ámbitos internacional/europeo, nacional y regional) con vigencia temporal actual o superior al año 2020 y con una incidencia directa o indirecta en energía y clima.

Tras un análisis de criterios, se seleccionaron como principales 58 instrumentos para analizar la coherencia del PAAC: 12 de ámbito internacional y europeo, 10 de ámbito nacional y 36 de ámbito regional andaluz, con identificación de los órganos gestores responsables (UE, ONU, MITERD, IDAE, distintas consejerías, ...). De los 58 instrumentos, la mayoría (27) están vigentes después del 2020 y, por tanto, con aplicación coincidentes con el PAAC y, especialmente, en los que se redactan en paralelo al PAAC, se ha tratado de asegurar la plena coherencia.

<sup>25</sup> Este Estudio se realiza en el primer semestre de 2020, por lo que el análisis de los instrumentos se realizó con la información disponible en ese momento.



Se menciona por su especial relevancia la alineación con la nueva Estrategia Energética de Andalucía con horizonte 2030, como instrumento de planificación para el desarrollo de las políticas andaluzas de energía de acuerdo con las estrategias y compromisos de la Unión Europea en el camino a la descarbonización de la economía.

Tras este análisis, se dedujo una adecuada alineación en la mayor parte de los aspectos, y también oportunidades de mejora que se incorporaron en el PAAC.

Con posterioridad al cierre del estudio de coherencia externa, se han producido novedades en el marco estratégico y normativo relevantes, llevándose a cabo la revisión e integración de los siguientes instrumentos, así como la aprobación del PNIEC y de la Ley 7/2021:

- Directrices Energéticas de Andalucía, de las que el Consejo de Gobierno toma conocimiento el 12 de enero de 2021, sientan la base de la Estrategia Energética de Andalucía Horizonte 2030, cuyo Acuerdo de Formulación fue publicado en BOJA de 26 de marzo de 2021. Las Directrices Energéticas de Andalucía, se articulan en cuatro ejes de acción para afrontar la lucha contra el cambio climático, mediante la descarbonización de nuestro actual modelo económico y energético con el uso de energías limpias, la incorporación de premisas de la economía circular bajo normas de ecodiseño, la eficiencia y la innovación, con oportunidades desde el punto de vista empresarial y laboral para convertirse en un referente tecnológico e industrial.
- Anteproyecto de Ley de Impulso para la Sostenibilidad del Territorio de Andalucía que se encuentra en tramitación y revisa el marco normativo vigente en la Comunidad Autónoma en materia de ordenación del territorio y urbanismo.
- Nueva Estrategia Europea de Adaptación, aprobada en febrero de 2021, y que pretende construir un futuro resiliente con respecto al clima.

En el Anexo I “Relación de instrumentos normativos y planificaciones concurrentes”, se muestra la relación completa de instrumentos del marco normativo y planificaciones concurrentes que ha sido analizada para la elaboración de este Plan. De forma resumida se muestra en la Figura 5 una representación gráfica del contenido del Anexo.



## **4 DIAGNÓSTICO EN MATERIAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES, ENERGÍA, ADAPTACIÓN, Y COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA**

### **4.1 OBSERVACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE VARIABLES CLIMÁTICAS Y EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

El cambio climático, como fenómeno que forma parte del cambio global, concepto que hace referencia al conjunto de cambios y transformaciones a gran escala que afectan a nuestro planeta, es un problema planetario con claras repercusiones en las escalas regional y local.

El clima regula las actividades agropecuarias, la oferta hídrica, la cobertura vegetal, el hábitat de especies animales y vegetales, los hábitos de las personas, y en casos de cambio extremo, incrementa la vulnerabilidad por el aumento de sequías, inundaciones, incendios forestales, tormentas, heladas, y otros tantos relacionados con el estado del tiempo. Un cambio en el clima afectará a todas estas esferas y, por lo tanto, a la sociedad en su conjunto.

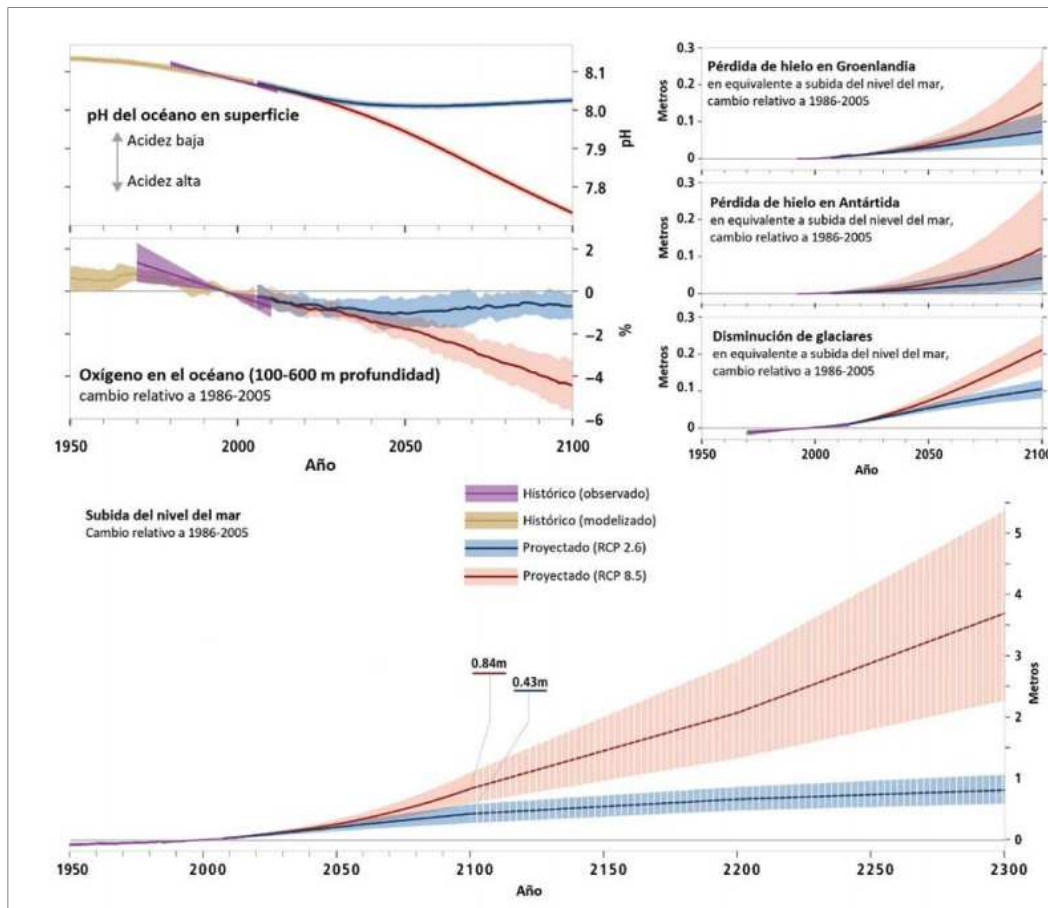
A estas escalas, global, regional y local, se lleva a cabo una observación sistemática de las variables climáticas y de los efectos que su evolución está teniendo sobre los ecosistemas y sobre los sistemas socioeconómicos.

En el ámbito internacional, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático analiza de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático, sus posibles repercusiones, y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo. Facilita evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta.

Desde su creación ha preparado una serie de documentos técnicos, informes especiales e informes de evaluación, y ha puesto a disposición de la comunidad internacional el conocimiento científico-técnico disponible sobre el cambio climático, dirigido tanto a responsables políticos como al público en general. Trabajan con la mejor y más actualizada información científica disponible para que las administraciones y sectores económicos adopten medidas y políticas informadas para frenar el cambio climático.

Se han publicado hasta el momento 5 informes de evaluación. El primero, publicado en 1990, sirvió de base para la constitución de la CMNUCC, mientras que el segundo (1995) fue la base para redactar el Protocolo de Kioto. El tercer y cuarto informes (2001 y 2007) pusieron de manifiesto evidencias científicas sobre el problema y constataron la necesidad de avanzar en acuerdos más exigentes que el Protocolo de Kioto.

Figura 6. Cambios históricos, observados y modelizados, ocurridos en el océano y la criosfera desde 1950, y cambios futuros proyectados

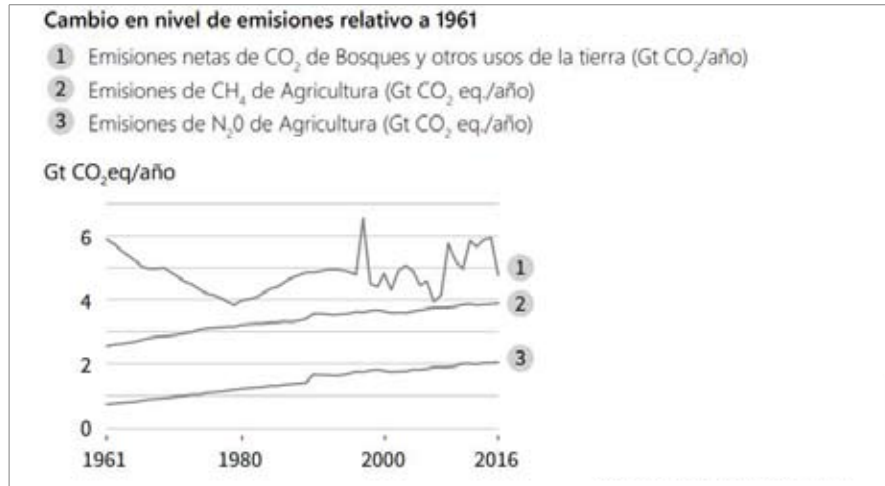


Fuente: Informe especial océanos y criosfera, IPCC

Por último, el Informe Especial sobre cambio climático y la tierra es un informe sobre la desertificación, la degradación de las tierras, la gestión sostenible de las tierras, la seguridad alimentaria y los flujos de gases de efecto invernadero en los ecosistemas terrestres. El uso humano afecta directamente a más del 70% de la superficie terrestre global sin hielo.

El informe subraya que la agricultura, la silvicultura y otros tipos de uso de la tierra representan el 23% de las emisiones de gases de efecto invernadero causadas directa o indirectamente por actividades humanas. La reducción de las emisiones de los GEI de todos los sectores, incluido el de la tierra y el alimentario, es el único modo de mantener el calentamiento global muy por debajo de 2 °C.

Figura 7. Emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de agricultura, silvicultura y bosques y otros usos de la Tierra



Fuente: Informe especial usos de la tierra, IPCC

En las escalas regional y local, diferentes organismos nacionales y autonómicos comenzaron a trabajar hace años en el estudio del comportamiento el clima a escala local.

En Andalucía, la recopilación de datos procedente de estudios paleo climáticos y del análisis de fondos documentales históricos, junto con las series instrumentales de datos climáticos integradas en el Subsistema de Información de Climatología Ambiental de Andalucía de la REDIAM, que en la actualidad aglutina un total de 5 redes de observación y aproximadamente 2.300 estaciones, han permitido conocer los aspectos más relevantes de la evolución climática del pasado reciente y construir series temporales que se prolongan hasta el presente.

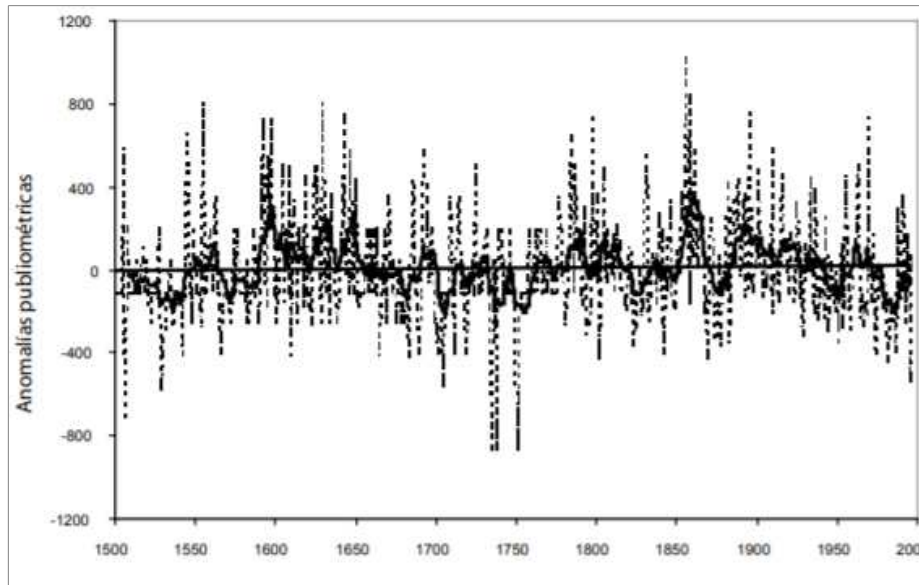
Desde sus orígenes, la REDIAM realiza una vigilancia y seguimiento del estado del medio ambiente, entre otros sobre la incidencia de la climatología en el medio natural, a través de la evaluación de diferentes problemas ambientales.

#### 4.1.1 VARIABILIDAD EN LAS PRECIPITACIONES Y MAYOR ABUNDANCIA DE VALORES EXTREMOS

A lo largo de los siglos XVI a XX, la región estuvo sujeta a un régimen de precipitaciones fluctuante, con alternancia variable de periodos secos y húmedos a escalas temporales interanuales e inter-décadas.

En la Figura 8 se observa cómo el siglo XVI se inicia con una serie de años secos, con un mínimo alrededor de 1540, que evoluciona a finales de siglo hacia un periodo más húmedo, especialmente en las décadas 1591-1600, 1631-1640 y 1641-1650. El siglo XVIII, se muestra sensiblemente más seco que el anterior, presenta un mínimo pluviométrico en 1750 y evoluciona a húmedo hacia finales del mismo. El nuevo periodo húmedo se extiende a lo largo de la primera mitad del siglo XVIII, presentando un máximo a mediados de siglo. Desde ese momento tiene lugar un progresivo descenso de las precipitaciones, excepto en la década de 1960, que se produjo un incremento de las mismas.

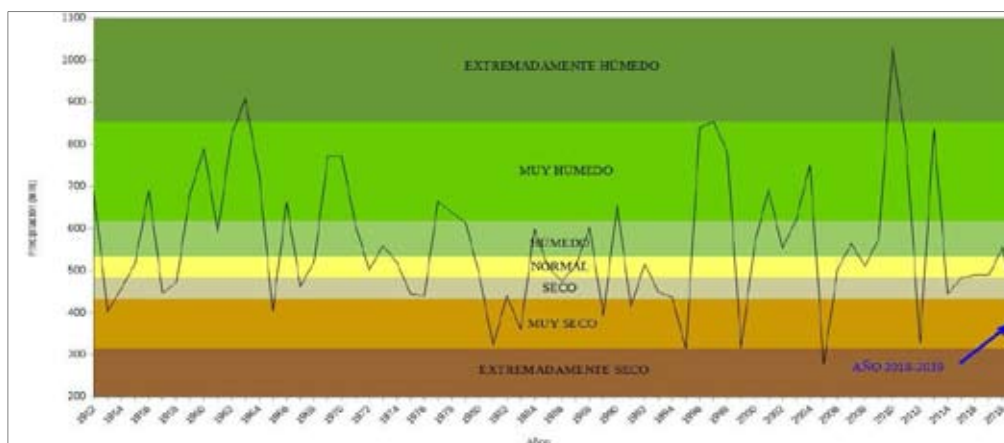
Figura 8. Evolución de las precipitaciones en Andalucía en el periodo 1500-2000, representada a partir de la serie de anomalias pluviométricas anuales establecida por Rodrigo et al (1999)



Línea continua: media móvil de 10 años. Valores expresados como desviaciones respecto a la media del periodo de referencia 1951-1980. Fuente: Rodrigo, F.S. 2007. El clima de Andalucía a través de los registros históricos. pp: 23-42. En: Sousa A., García-Barrón L. y Jurado V (Coord.). 2007. El Cambio Climático en Andalucía: evolución y consecuencias medioambientales. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

Al extender el análisis al momento presente, se observa que el régimen fluctuante que ha caracterizado secularmente las precipitaciones en la región se mantiene en las primeras décadas de este nuevo siglo, registrándose, además, un incremento en la frecuencia de valores extremos, con años muy secos y muy húmedos desde mediados de los años 90.

Figura 9. Evolución de las precipitaciones anual por año hidrometeorológico (del 1 de septiembre de cada año al 30 de agosto del año siguiente) desde mediados del siglo XX a la actualidad



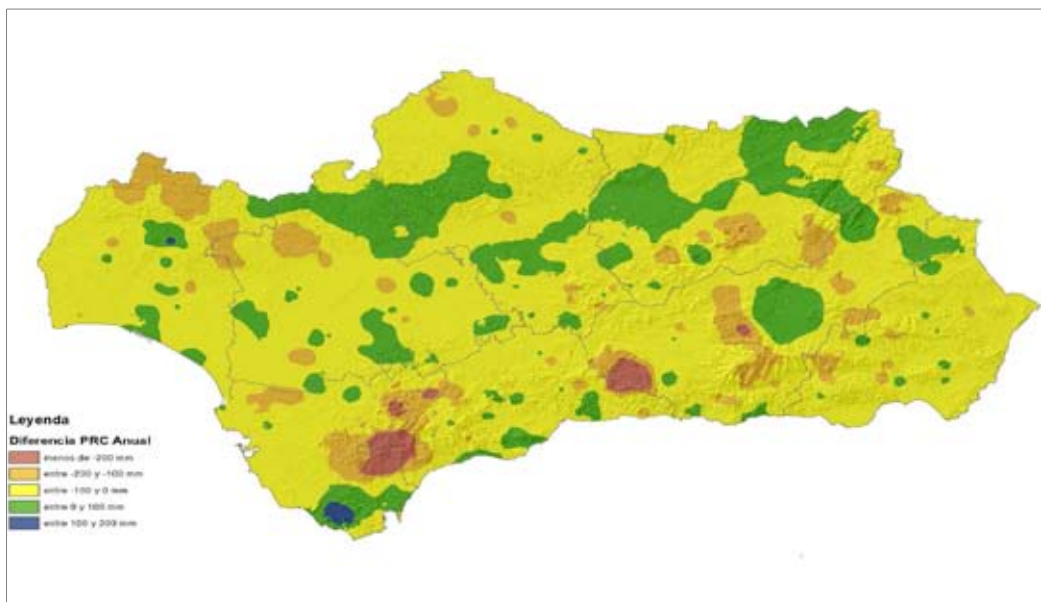
Fuente: REDIAM 2019.

Igualmente, y además de la variabilidad espacial de las aportaciones pluviométricas anuales (Figura 10), uno de los rasgos más destacables de las precipitaciones en Andalucía son las variaciones importantes que se han registrado en el

comportamiento pluviométrico de primavera (Figura 11 y Figura 12), que se reducen especialmente en las zonas de montaña y que resultan vitales en los balances hídricos de la región.

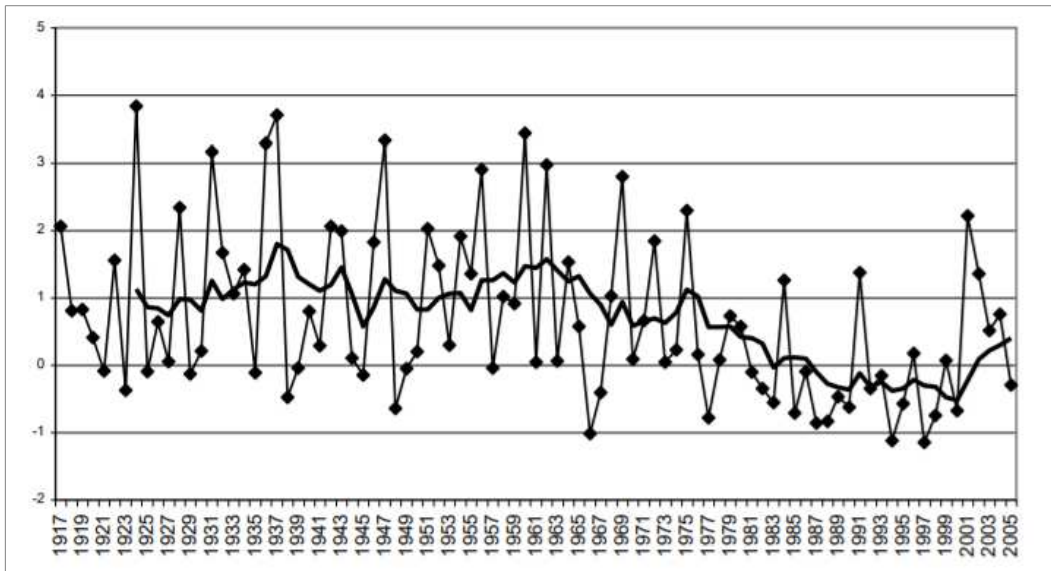
En la Figura 10 se observa una importante variabilidad espacial de las precipitaciones, destacando el ámbito de los Alcornocales donde se han producido incrementos de hasta 200 mm, y determinadas áreas de Sierra Morena y Hoya de Guadix con aumentos de hasta 100mm en la precipitación media anual. Asimismo, se observa un descenso en el registro de las precipitaciones anuales especialmente en las sierras de Grazalema y en las de Alhama, Tejada y Aljijara.

Figura 10. Diferencias en la precipitación media anual (PRC) en Andalucía



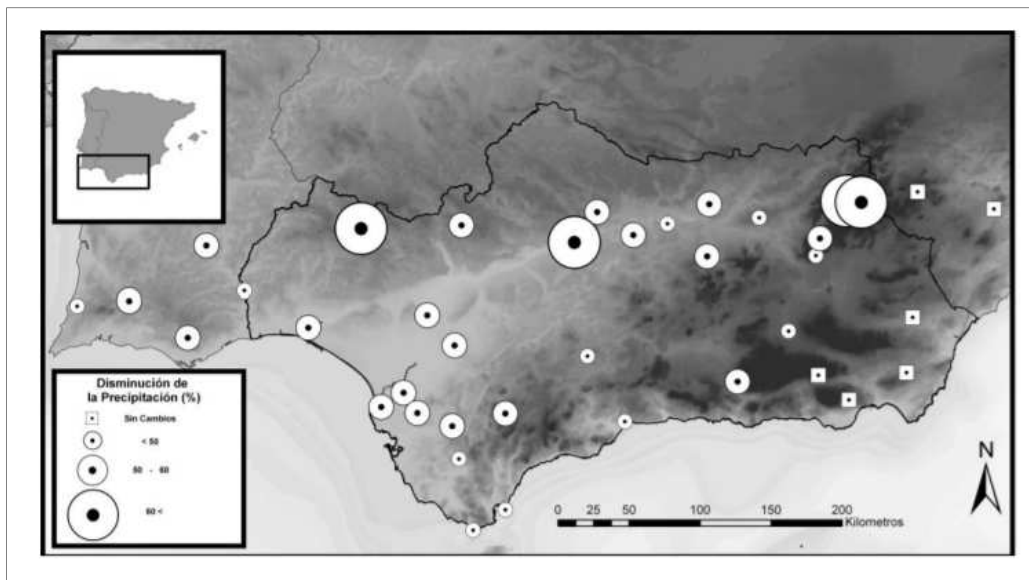
El gradiente en la intensidad de color expresa mayores valores absolutos. Los tonos verdes indica incremento y los rojos reducción en el volumen medio de las precipitaciones en el periodo 2001-2007 con respecto al periodo de referencia 1961-2000. Fuente: REDIAM.

Figura 11. Serie de precipitación de marzo en Andalucía entre 1917 y 2005.



La serie ha sido estandarizada según el periodo 1971-2000 a la que se ha aplicado una media móvil de 8 años. Se observa una progresión descendente en las precipitaciones de primavera entre 1960 y 2001, año en el que se invierte la tendencia, aunque sin alcanzar los valores habituales previos a 1960 (Aguilar et al, 2006).

Figura 12. Mapa con el porcentaje de disminución de la precipitación en marzo para el periodo 1971-2000 respecto a la serie histórica 1931-1960.



Fuente: Aguilar et al, 2006.

Según la información anterior, se detecta una diferenciación pluviométrica clara en un gradiente norte-sur y hacia el sureste. El sureste andaluz es el único territorio regional donde no se han registrado cambios, previsiblemente debido a la singularidad climática que le confieren la dominancia de los mecanismos atmosféricos mediterráneos frente a los atlánticos, de incidencia en el resto de Andalucía.

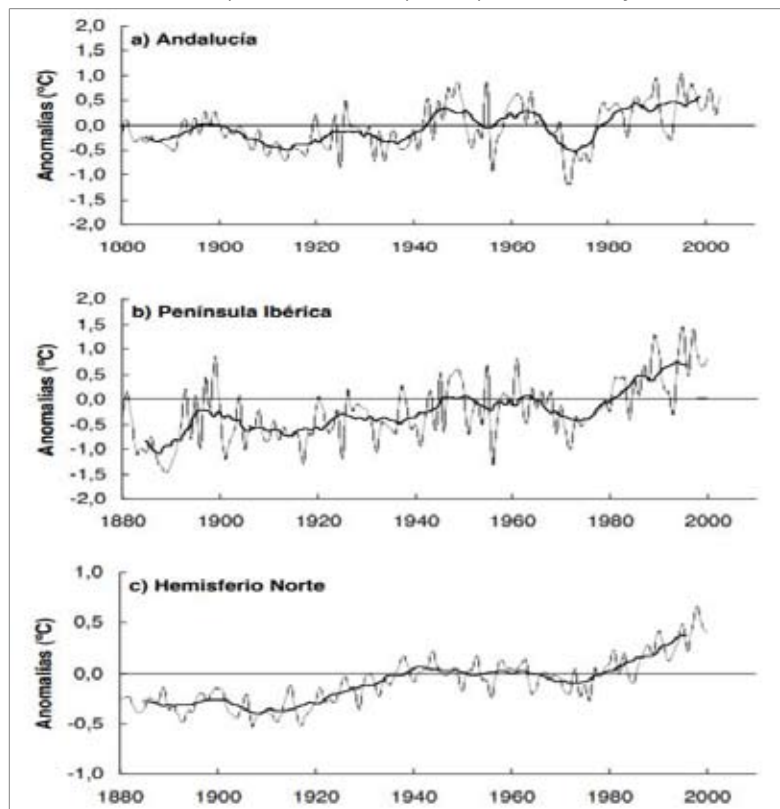


#### 4.1.2 TENDENCIA AL ALZA DE LAS TEMPERATURAS

Secularmente, la temperatura anual media en la región ha presentado un patrón caracterizado por una sucesión de periodos más cálidos y periodos fríos coincidentes con las franjas centrales de los siglos XVI a XIX, que puede explicarse en gran medida por el estado de la NAO, las fluctuaciones en la actividad solar vinculada a la aparición de la Pequeña Edad de Hielo (siglos XVII-XIX) y la actividad volcánica generada en el último tercio del siglo XVII.

Sin embargo, los resultados aportados por distintos autores sobre la variación observada en la temperatura en Andalucía a lo largo del siglo XX, muestran un incremento global de las temperaturas en 1°C, con un incremento mayor de las temperaturas máximas estacionales en primavera (2°C) e inferior en otoño e invierno (1°C). El análisis diacrónico realizado por estos autores (Figura 13) muestra que la tendencia en el calentamiento se mantiene a escala regional, independientemente del efecto urbano en las temperaturas y, de forma similar al resto de la península y del hemisferio Norte, con una tasa de incremento en las temperaturas máximas y mínimas medias anuales que se produce a lo largo de la primera mitad de siglo de forma suave y que se incrementa de forma importante a partir de los años 70 hasta nuestros días.

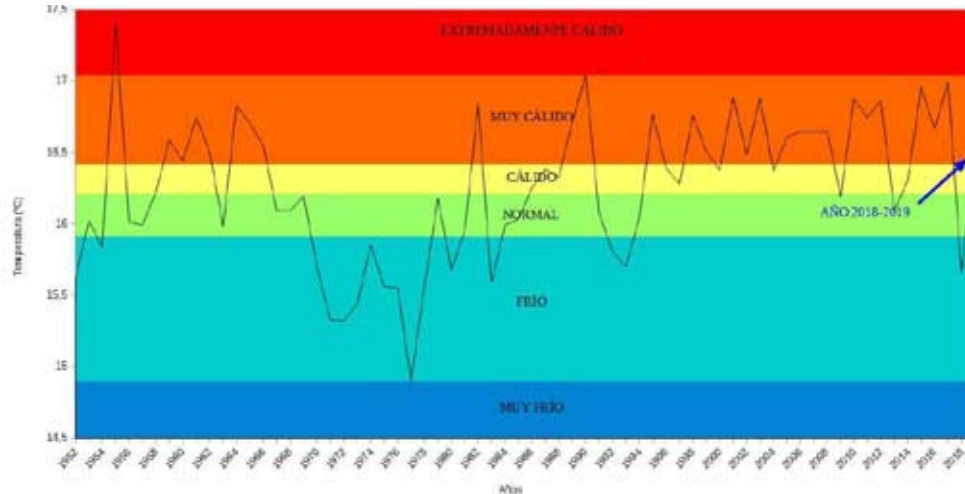
Figura 13. Serie de anomalías de temperaturas medias respecto al periodo 1961-90 y medias móviles de 10 años



a) Andalucía, b) Península Ibérica (Staudt, 2004) y c) Hemisferio Norte. Fuente: Castro Diéz, Y., Esteban Parra, M.J., Staudt, M. y Gámiz-Fortis, R. 2007. Cambios climáticos observados en la temperatura y la precipitación en Andalucía, en el contexto de la Península Ibérica y hemisférico. pp: 55-79. En: Sousa A., García-Barrón L. y Jurado V (Coord.). 2007. El Cambio Climático en Andalucía: evolución y consecuencias medioambientales. Junta de Andalucía.

Además, y como se muestra en la Figura 14, la frecuencia de años tipificados como cálido o muy cálido se ha incrementado desde 1993 hasta nuestros días, siendo el 89% de los valores de temperatura registrados desde esa fecha superiores al percentil 60 de la serie histórica.

Figura 14. Análisis de la evolución de la temperatura en el conjunto de Andalucía

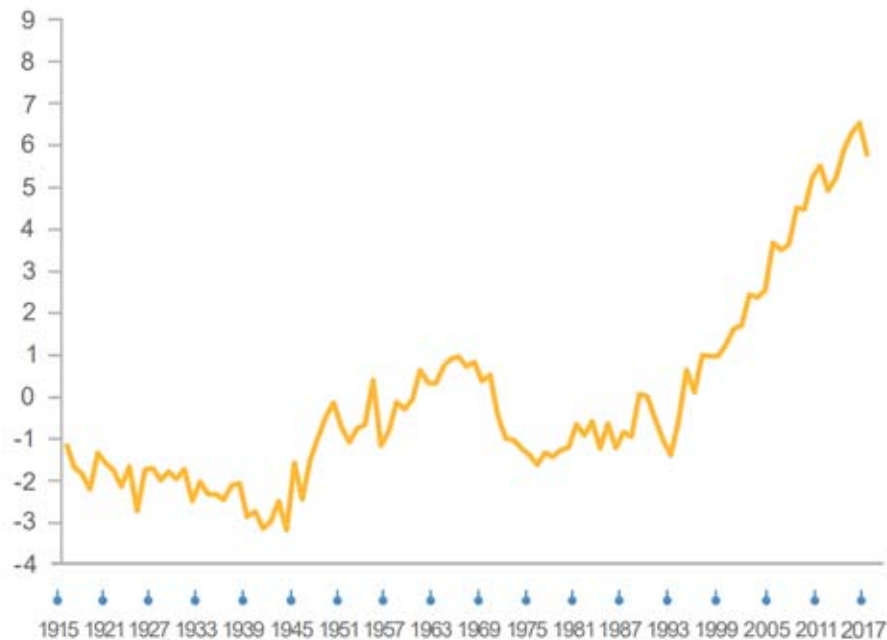


Realizado a partir de datos de estaciones meteorológicas del Subsistema CLIMA. Los datos han sido especializados a escala mensual y, posteriormente, resumidos a un valor único representativo de toda la región. Se observa cómo a excepción de 2017/2018, que tuvo carácter frío, y los periodos comprendidos entre 2008/2009 y 2012/2013 que tuvieron carácter normal, desde el año 1993 el carácter de las temperaturas ha sido cálido o muy cálido. Fuente: REDIAM

En concordancia con lo anterior, el informe de Medio Ambiente en Andalucía de 2018 (IMA 2018) muestra cómo a partir de los últimos años del siglo XX la tasa de calentamiento global se ha incrementado de forma importante, manteniéndose con la misma tendencia e intensidad a lo largo de las dos primeras décadas de este siglo (ver Figura 15).

Se observa una tendencia creciente en el Índice de Calentamiento Global (ICG) a lo largo del periodo de 98 años considerado, con un aumento más acusado a finales de siglo XX y un mantenimiento de la tasa de incremento a lo largo de las primeras décadas de este siglo.

Figura 15. Evolución del Índice de Calentamiento Global (ICG) en Andalucía. Periodo 1915-2018



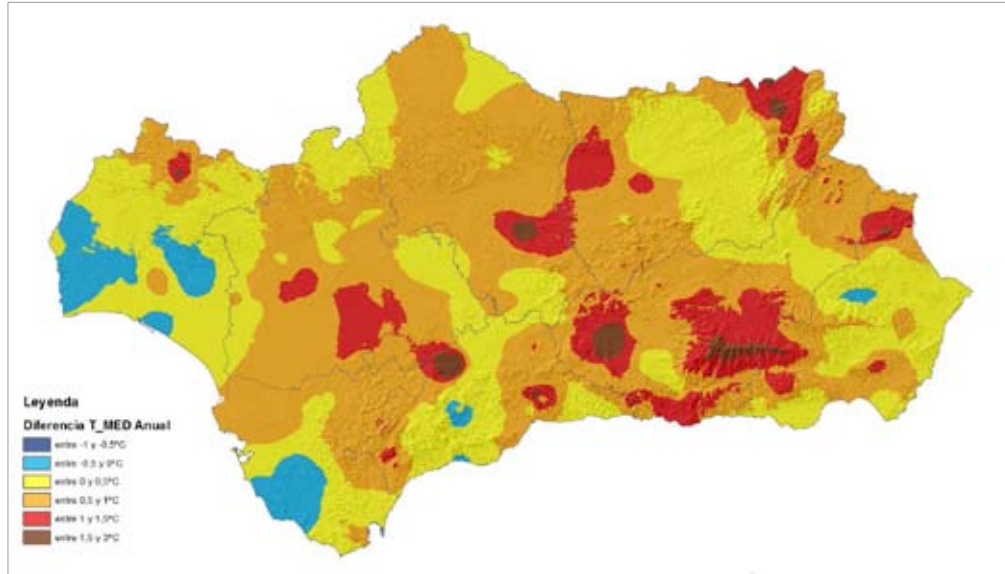
El índice se elabora a partir de la desviación de la temperatura media anual con respecto a la serie histórica y de la variación de la temperatura a lo largo de un periodo determinado. En este caso se representa la estación de Córdoba. Fuente: IMA, 2018. REDIAM.

La evolución temporal de las series térmicas en la región a lo largo del siglo XXI muestra, no obstante, una diferenciación espacial en las tasas de cambio, con un aumento mayor en las temperaturas medias anuales en las zonas de sierra y de alta montaña (ver Figura 16). Se observa una diferenciación espacial en la evolución temporal de las temperaturas medias anuales, con incrementos especialmente acusados en las zonas de mayor altitud.

Así mismo, a lo largo de las primeras décadas del siglo XXI se ha registrado una mayor incidencia de días en los que se han superado máximas de más de 40°C (ver Figura 17) así como de noches tropicales, con mínimas nocturnas superiores a 22°C (ver Figura 18).

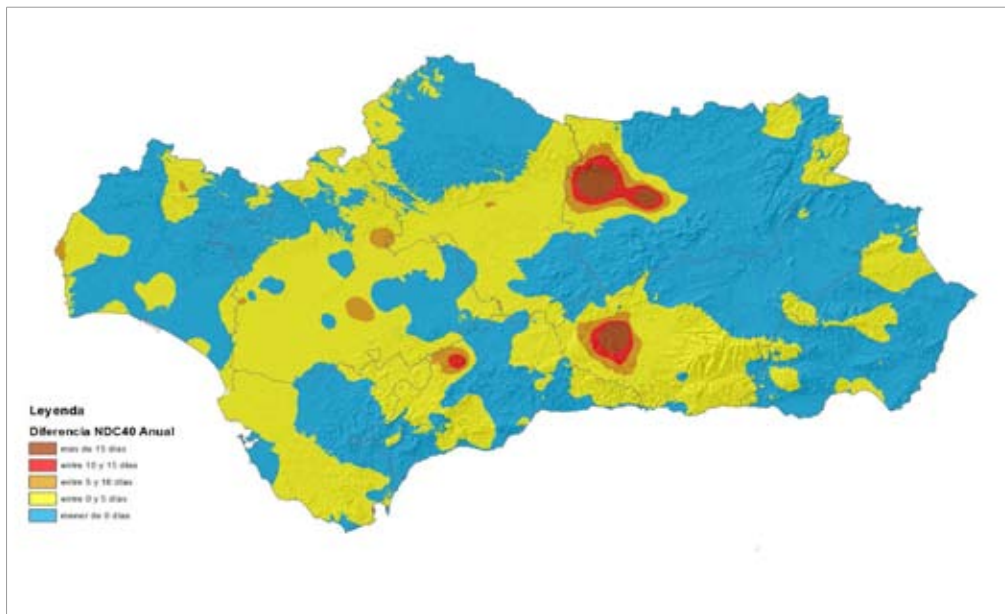
En la Figura 17 destaca especialmente el incremento producido a lo largo de este siglo en el valle del Guadalquivir y determinadas zonas de la Sierra de Andújar en Jaén y de Málaga. Mientras que en la Figura 18 destacan determinadas zonas del Valle del Guadalquivir, así como la costa oriental, especialmente de Granada y Almería.

Figura 16. Diferencias de la temperatura media anual entre el periodo de referencia, 1961-2000 y el periodo 2001-2017 en Andalucía.



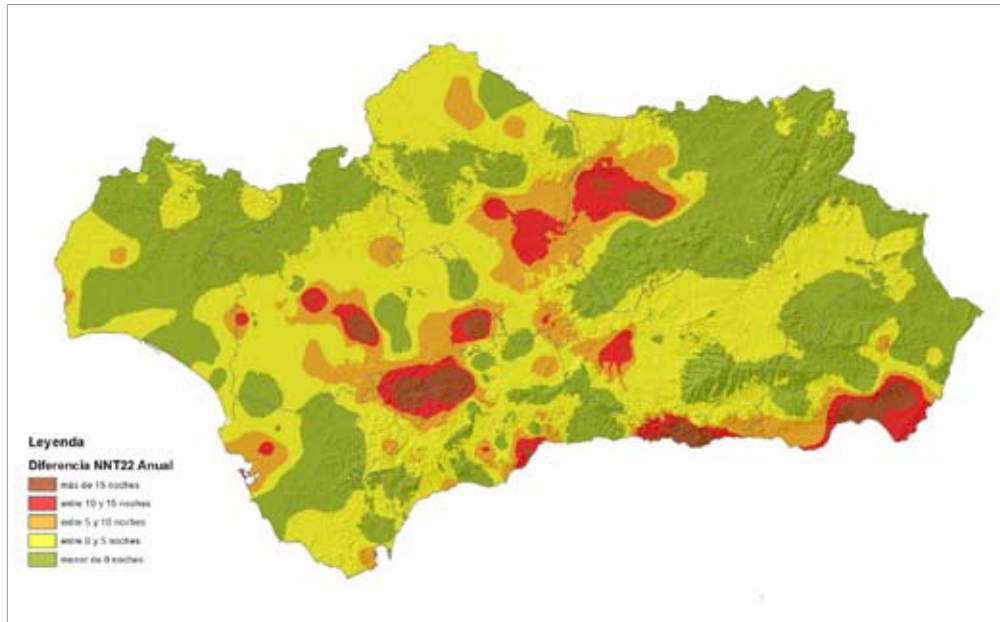
Fuente: REDIAM

Figura 17. Variación en el número de días de calor (NDC40) en Andalucía durante el periodo 2001-2017, con respecto al periodo de referencia 1961-2000



Fuente: REDIAM

Figura 18. Variación en el número de noches tropicales (NNT22) en Andalucía durante el periodo 2001-2017, con respecto al periodo de referencia 1961-2000



Fuente: REDIAM

#### 4.1.3 EL MICROCLIMA URBANO Y LAS ISLAS DE CALOR

El efecto del incremento global de las temperaturas se agrava especialmente en el ámbito urbano. Las ciudades de las regiones continentales del sur de Europa están sometidas a un periodo estival cálido y seco, al que se suma un sobrecalentamiento extra causado por el efecto “isla de calor”.

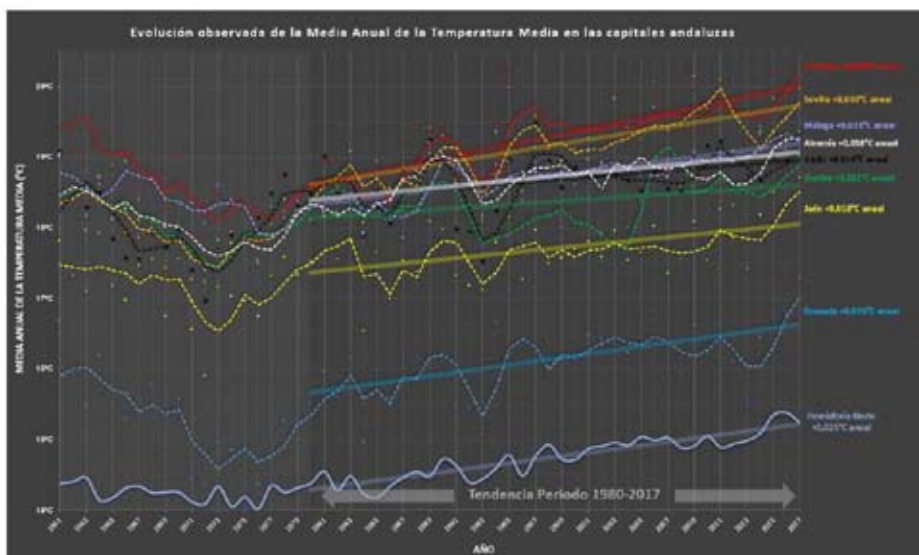
La Climatología acuñó esta definición para explicar el microclima que se crea en las ciudades, cuando la vegetación, los ríos y los lagos se sustituyen por edificios, asfalto y hormigón.

Con carácter general, las ciudades se recalientan debido a la incapacidad que tienen para disipar el flujo de radiación solar en cadenas secundarias de energía que eviten el aumento de la temperatura atmosférica.

En las condiciones de cambio climático, además, se prevé que este problema va a aumentar en amplitud (número de meses estivales) e intensidad (máximos de temperatura alcanzada) hasta extremos insostenibles desde el punto de vista social y económico.

En la Figura 19 se observa cómo han evolucionado las temperaturas en las capitales andaluzas desde el inicio de la serie en 1961. De forma generalizada, el periodo comprendido entre los años 1987 y 2017 viene marcado por una tendencia claramente en auge de las temperaturas casi todos los años.

Figura 19. Tasa anual de variación de temperatura media anual en capitales de provincia. Periodo 1980-2017 en relación con periodo de referencia 1961-2000



Fuente: REDIAM

Por capitales se puede observar que es Córdoba la que está experimentando un mayor incremento en la temperatura media anual seguida de cerca por Sevilla. Entre las capitales costeras, se observa que Málaga se está calentando más que el resto y de forma absoluta supera a Cádiz, Almería y Huelva.

#### 4.1.4 MAYOR INCIDENCIA DE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

El calentamiento global que se viene observando desde hace más de un siglo, y que se ha acelerado desde 1970 en la región, se refleja en una mayor incidencia de fenómenos climáticos extremos, especialmente de aquellos más dependientes de la temperatura de la superficie terrestre y oceánica (mayor intensidad de las tormentas, mayor intensidad de las sequías, mayor incidencia de las olas de calor y de las olas de frío).

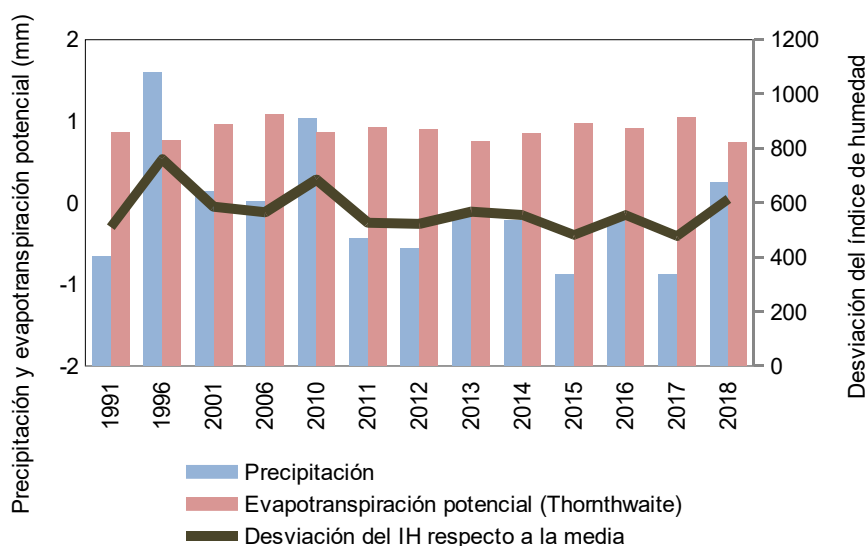
En ese contexto, destaca una mayor incidencia de huracanes en estas latitudes en los últimos años, y conforme avanza el siglo se ha incrementado la frecuencia de fenómenos extremos de nuevo registro, lo que según el consenso científico, se justificaría en las anomalías térmicas que se producen en las aguas superficiales del Atlántico y en las alteraciones en la circulación atmosférica relacionadas con el cambio climático. Así, en octubre de 2005 se registró por primera vez en el sur de España y Portugal la incidencia de un huracán tropical (Vince). En septiembre de 2018, la Tormenta Leslie, desarrollada a partir de un sistema de bajas presiones en el Atlántico Norte, se registró como el ciclón más potente con incidencia en la península ibérica desde 1842 y uno de los huracanes del Atlántico más persistentes en el tiempo. Del mismo modo, a primeros de otoño de 2019, el ciclón tropical Lorenzo se ha registrado como el huracán de categoría 5 más al este del Atlántico y más próximo a Europa desde que hay referencias históricas, manteniéndose como huracán hasta una latitud próxima a los 50°N. Existe consenso científico en justificar la mayor incidencia de huracanes en estas latitudes en las anomalías térmicas que se producen en las aguas superficiales del Atlántico y en las alteraciones en la circulación atmosférica relacionadas con el cambio climático.

Del mismo modo, la desertificación y la sequía en Andalucía constituyen un riesgo de primera magnitud y sus impactos sobre los ecosistemas y sobre las poblaciones humanas y sus modos de vida representan en la actualidad una de las mayores preocupaciones en nuestra Comunidad Autónoma. Según los datos registrados por la REDIAM, las situaciones de sequía en Andalucía están pasando de ser una anomalía climática, con presencia esporádica entre los años cincuenta y setenta del siglo XX, a ser algo habitual con periodos secos cada vez más prolongados y más cercanos unos

a otros a partir de la década de los ochenta y hasta nuestros días. El análisis se efectúa mediante el uso de indicadores que sirven para analizar como evoluciona este fenómeno en nuestra región.

En la Figura 20 puede observarse cómo ha evolucionado el índice de humedad en Andalucía durante el periodo 1991-2018. Éste se determina como el cociente entre la precipitación y la evapotranspiración potencial y es un indicador representativo del déficit o excedente de los recursos hídricos necesarios para el desarrollo vegetal y, por tanto, de las condiciones de humedad o aridez en las que éstas se desarrollan. Los valores superiores a 1, indican que la precipitación es superior a las pérdidas por evapotranspiración potencial, es decir, que se ha producido un excedente con respecto a las necesidades teóricas de la vegetación. Por el contrario, los valores inferiores a 1, señalan que la evapotranspiración potencial ha sido superior a la precipitación, por tanto, las necesidades hídricas de la vegetación no han sido cubiertas y la peligrosidad de la aridez y desertificación es mayor. Durante este periodo, 1996 y 2010 han sido los únicos años de la serie en los que el índice de humedad ha resultado por encima de 1.

Figura 20. Índice de Humedad. Periodo 1991-2018.



Fuente: REDIAM

Mientras que la sequía es considerada como una anomalía climatológica en la que la disponibilidad de agua está por debajo de lo habitual de una determinada área geográfica, la desertificación es un proceso de degradación ecológica en la que el suelo fértil pierde su potencial productivo como resultado de la destrucción de la cubierta vegetal, la erosión, la sobreexplotación de acuíferos, la sobreirrigación, la salinización de las tierras o simplemente la falta de agua; por lo que en la misma inciden diferentes factores.

En Andalucía, el 25,74% de la región se encuentra bajo riesgo de desertificación o desertificada, de los cuales un 9,7% se corresponde con áreas fuertemente afectadas. A nivel regional se constata una tendencia ligeramente ascendente de las áreas más afectadas en los últimos 63 años. No obstante, el factor más perjudicial, junto al cambio climático, es la actividad humana.

Figura 21. Evolución de las superficies afectadas por la desertificación actual

<b>EVOLUCIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS POR LA DESERTIFICACIÓN ACTUAL (% SOBRE SUPERFICIE REGIONAL)</b>	<b>1956</b>	<b>2003</b>	<b>2017</b>	<b>Incremento 2017-2003</b>
Áreas potencialmente cercanas	17,40	16,00	16,04	0,04
Áreas muy cercanas y/o desertificadas	8,61	9,57	9,70	0,13
	26,01	25,57	25,74	0,17

Fuente: REDIAM

## 4.2 CONTEXTO DEL DIAGNÓSTICO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ANDALUCÍA

A la hora de abordar el diagnóstico del cambio climático en Andalucía, es importante tener en cuenta la componente de globalidad del problema. La evaluación de las causas y consecuencias para una posterior definición de objetivos, líneas y programas de actuación no puede realizarse sin analizarlas continuamente desde un punto de vista más global, al menos europeo. Se trata pues de analizar lo regional, partiendo de un enfoque a mayor escala.

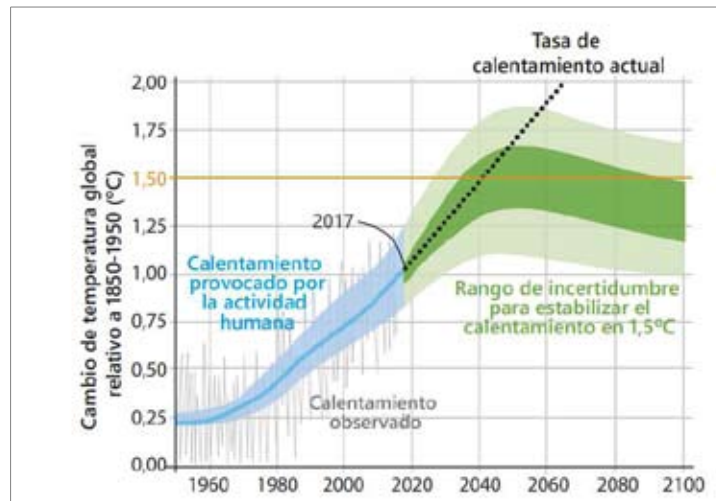
A nivel internacional, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) fue creado en 1988 para facilitar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. Los informes del IPCC establecen un diagnóstico sobre las causas y consecuencias del cambio climático. La influencia de las actividades humanas sobre el clima se superpone al proceso que rige la variabilidad climática natural. La persistencia de la huella humana, a causa de las actividades antrópicas relacionadas con la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural), y la deforestación han contribuido al aumento de la concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera, y de forma significativa a la evolución observada de las variables climáticas y de sus efectos.

El IPCC está trabajando en el 6º Informe (AR6), cuyo informe de síntesis se ultimarará en el primer semestre de 2022, para el balance mundial de 2023 a cargo de la Convención de Cambio Climático, cuando los países revisarán los progresos realizados en la consecución del objetivo del Acuerdo de París. En el marco de la redacción del PAAC se ha tenido la oportunidad de revisar los borradores de informes de los Grupos de Trabajo II y III (GWII, GWIII), con objeto de asegurar la coherencia con sus postulados y evidencias.

El Informe Especial sobre los impactos de un calentamiento global de 1,5 °C del IPCC, recoge que el cumplimiento de los actuales compromisos de mitigación bajo el Acuerdo de París no es suficiente para limitar el calentamiento global a 1,5 °C, incluso si viene complementado con medidas ambiciosas y a gran escala después de 2030. Las previsiones, en el caso de que se mantuviera el ritmo actual de emisiones, consideran que se podría producir un aumento de 1,5 °C entre 2030 y 2052, y en 2100 el calentamiento podría llegar a situarse, en los peores escenarios, entre 3 °C y 4 °C (ver Figura 22).



Figura 22. Calentamiento global inducido por el hombre



Fuente: Informe especial 1,5°C IPCC

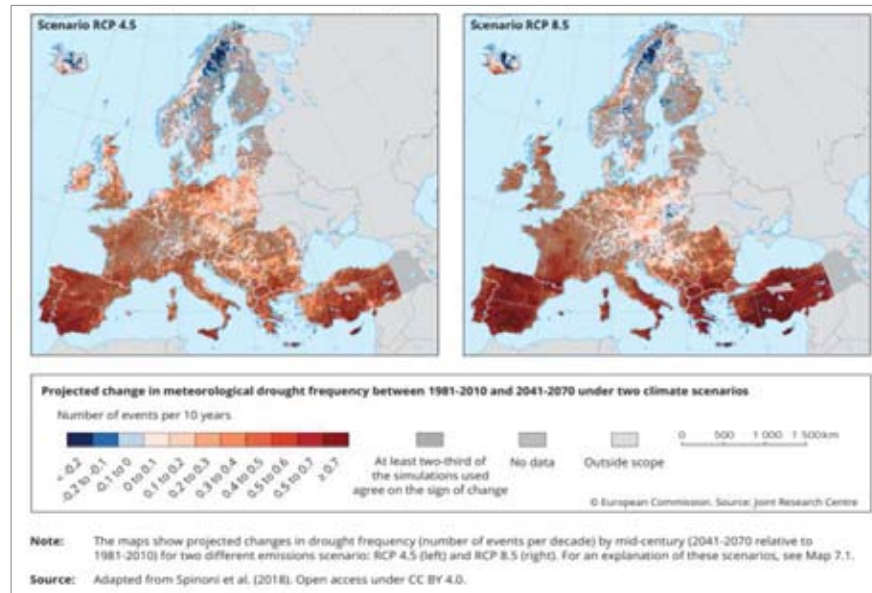
Limitar el calentamiento a un valor de 1,5 °C, requerirá de transiciones sin precedentes en todos los aspectos de la sociedad pero, en comparación con un aumento de 2 °C o más, conlleva enormes beneficios que revertirán en la salud, en la mejora de los ecosistemas y sus servicios, y en el desarrollo de una economía sostenible.

En materia de adaptación, el Informe Especial del IPCC sobre océanos y criosfera en un clima cambiante, describe los riesgos y los desafíos de índole climática actuales y a los que deberán enfrentarse las generaciones futuras. Presenta, asimismo, opciones para la adaptación a aquellos cambios que ya no pueden evitarse, la gestión de los riesgos conexos y el fomento de la resiliencia en pro de un futuro sostenible. La evaluación pone de manifiesto que la adaptación depende de la capacidad de las personas y las comunidades, y de los recursos a su alcance. Concluye que una reducción urgente de las emisiones de gases de efecto invernadero limita la magnitud de los cambios en los océanos y la criosfera (definida como el conjunto de componentes congelados del sistema Tierra), y permite preservar los ecosistemas y los medios de subsistencia humana asociados.

En una escala europea, la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) publica un informe sobre la situación del medio ambiente y las perspectivas en Europa cada cinco años. Este Informe es conocido por sus siglas en inglés, SOER (State of the Environment Report), y el más reciente fue publicado en diciembre de 2019, el SOER 2020. Ofrece una visión clara del punto en el que se encuentra Europa con respecto al cumplimiento de los objetivos políticos para 2020 y 2030, así como de los objetivos y ambiciones a más largo plazo, para 2050, con relación al cambio a un futuro sostenible e hipo carbónico. Constituye el diagnóstico para el desarrollo del Pacto Verde Europeo y la elaboración de las prioridades de actuación para el conjunto de la UE.

El SOER ofrece información sólida, con fundamento científico, sobre cómo responder a los enormes y complejos desafíos existentes, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación del aire y del agua. Hace un llamamiento para un cambio de rumbo urgente para afrontar los desafíos del cambio climático, revertir la degradación y garantizar la prosperidad futura. Además, pone de manifiesto que Europa no alcanzará sus objetivos para 2030 si no toma medidas urgentes durante los próximos diez años para actuar ante la alarmante tasa de pérdida de biodiversidad, las repercusiones en aumento del cambio climático y la sobre-explotación de los recursos naturales.

Figura 23. Cambios proyectados en la frecuencia de sequías



Fuente: Informe SOER 2020, AEMA

A continuación, se presenta el análisis de diagnóstico para el desarrollo PAAC, teniendo en cuenta las tres dimensiones de las políticas de lucha contra el cambio climático:

- qué podemos hacer para frenar el avance (mitigación de emisiones y transición energética),
- cómo podemos adaptarnos a los cambios que se se van a producir (adaptación al cambio climático),
- y cómo podemos dotar a la ciudadanía de los instrumentos necesarios para que participen de estas políticas (comunicación y participación).

A la hora de afrontar el diagnóstico como punto de partida del proceso de planificación, es importante tener en cuenta que tanto los objetivos como las políticas que se pongan en marcha en materia de cambio climático están muy condicionadas por los acuerdos adoptados a nivel europeo y nacional, así como por las fuentes de financiación disponibles en torno a ellos. Por esta razón, al final de los apartados de mitigación y adaptación se incluye información sobre las principales líneas de actuación que se contemplan a estos niveles.

De igual manera ocurre con la propia Ley 8/2018, que establece en su articulado el contenido mínimo del PAAC y de sus Programas, los objetivos de mitigación de emisiones y transición energética, los principales impactos del cambio climático y tipos de medidas de mitigación de emisiones tanto sectoriales como transversales que han de estar contenidas. Estos mandatos legislativos, de obligado cumplimiento, introducen rigideces al proceso de planificación estratégica que hay que tener en cuenta.

#### 4.2.1 COVID-19 Y CAMBIO CLIMÁTICO

El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud declaró una pandemia mundial como consecuencia de la COVID-19, provocada por una nueva cepa de coronavirus que no se había identificado previamente en el ser humano antes de que se notificara el brote de Wuhan (China), en diciembre de 2019. Este virus, cuya propagación ha sido muy rápida, ha afectado a millones de personas en todo el mundo, propiciando una crisis sanitaria, económica y social internacional.

Las investigaciones muestran que el 60% de todas las enfermedades infecciosas conocidas en humanos y el 75% de todas las enfermedades infecciosas emergentes son zoonóticas. A medida que aumenta la explotación la vida silvestre, aumenta el contacto entre humanos y especies portadoras de enfermedades. Estas son una serie amenaza para la salud humana, una vez confirmado que sus brotes ocurren cada vez con mayor frecuencia. De hecho ya en 2016, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente identificó a las enfermedades zoonóticas como un problema emergente clave de preocupación mundial, ilustrando cómo la aparición de éstas están estrechamente relacionadas con la salud de los ecosistemas, enfatizando la relación crítica entre un medio ambiente sano y personas sanas, cómo las actividades humanas a menudo socavan la salud a largo plazo y la capacidad de los ecosistemas para apoyar el bienestar humano.

La COVID-19 no es un fenómeno aislado. Son muchos los brotes recientes de enfermedades zoonóticas como el Síndrome Respiratorio Agudo Severo o SARS (2002); la Influenza aviar o gripe aviar (2004); el H1N1 o gripe porcina (2009); el Síndrome respiratorio de Medio Oriente o MERS (2012); el Ébola (2014-2015); el Virus del Zika (2015-2016), el virus del Nilo Occidental (2019) o la recientemente detectada gripe porcina G4 derivada de la antigua H1N1. En el mundo se estima que existen más de 1,7 millones de virus aún no identificados.

El cambio climático debe entenderse también como un elemento favorecedor de las zoonosis. Las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente como resultado de la quema de combustibles fósiles, causan cambios en la temperatura y el régimen de precipitaciones y estos a su vez deterioran los ecosistemas e influyen en la proliferación de especies foráneas que pueden actuar como vectores, lo que afecta directamente la manifestación de estas enfermedades infecciosas. Es por ello por lo que los informes de los expertos sugieren que las epidemias serán más frecuentes a medida que el clima continúe cambiando. De hecho, la Organización Mundial de la Salud viene advirtiendo desde hace tiempo que el cambio climático puede provocar la aparición de nuevas enfermedades epidémicas o incrementar su transmisión, lo que evidencia la necesidad de contemplar amenazas a la salud humana aún no conocidas con precisión.

Pero el impacto sobre la salud humana no ha sido el único que ha producido la COVID-19. La dificultad para frenar la expansión de la epidemia ha obligado a los distintos gobiernos a aplicar medidas extraordinarias. En este sentido el Gobierno de España aprobó el 14 de marzo de 2020 la declaración del Estado de Alarma en todo el territorio español para afrontar la situación de emergencia sanitaria provocada por este virus. Durante el periodo establecido en el Estado de Alarma, incluyendo sus seis prórrogas, se ha restringido la circulación de la ciudadanía, regulado la apertura de la hostelería, la restauración y los locales de actividades culturales, artísticas, deportivas y similares, se ha priorizado el trabajo a distancia y suspendido la actividad escolar presencial.

Estas medidas, cuyo objetivo ha sido el de proteger la salud de la ciudadanía, contener la progresión de la enfermedad y reforzar el sistema de salud pública, han desencadenado importantes impactos negativos a corto, medio y largo plazo en los ámbitos laboral, económico, financiero y social, que pueden dar paso a una de las peores crisis de nuestra historia.

Los distintos sectores se verán afectados de una manera distinta. Mientras algunos, como por ejemplo la agricultura, urbanismo y ordenación del territorio, edificación y vivienda quedan relativamente inalterados, otros, como el transporte, la movilidad, el turismo, el comercio y la salud sufren un efecto negativo significativo. Por el contrario, otros sectores de la economía han capitalizado nuevas oportunidades comerciales, como pueden ser el sector farmacéutico, el tecnológico y el de investigación, a diferentes niveles. También se ha producido un impulso a la digitalización, a una posible reorganización de las cadenas logísticas o productivas y un impulso al teletrabajo, entre otros.

Por otro lado, durante esta pandemia, han sido numerosos los ejemplos sobre los efectos positivos en el medio ambiente como consecuencia de la desaceleración económica. Los datos son contundentes: la pandemia del coronavirus ha generado una de las mayores caídas en la emisión de CO<sub>2</sub> de la que se tenga registro en la historia. Los impactos positivos visibles, ya sea en la mejora de la calidad del aire o en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero podrían ser temporales si no se toman las medidas adecuadas.

Una vez superado el estado de emergencia sanitaria, y dentro de las estrategias de recuperación económica, las estrategias y planes de los distintos sectores afectados por la crisis habrán de ser revisados, así como los programas de gasto y de inversión pública, lo que supone una oportunidad para lograr una transición hacia modelos de desarrollo más sostenibles.

Por otra parte, la vía más eficaz para protegernos de las enfermedades zoonóticas, es evitar la destrucción o el deterioro de la naturaleza. Una mayor biodiversidad e integridad de los ecosistemas pueden ayudar a regular las enfermedades, al dificultar que un patógeno se propague rápidamente. Donde los ecosistemas son saludables y biodiversos, son más resistentes y adaptables.

La situación tras la pandemia debe ser vista como una oportunidad. Para contribuir a la reparación de los daños económicos y sociales provocados por la COVID-19, iniciar la recuperación europea y preservar y crear empleo. Por ello, la Comisión Europea propuso en mayo de 2020 un importante plan de recuperación, con la creación de un fondo de recuperación europeo, entre otras medidas.

Por su parte, el Gobierno de España tiene como objetivo inmediato la elaboración de un “Plan Nacional de Recuperación, Transformación y Resiliencia” basado en los objetivos de la Agenda 2030 y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, como hoja de ruta y de respuesta a los retos de la España de la próxima década. Entre los cuatro grandes ejes de este plan, se encuentra la transición ecológica, a sabiendas de que las energías limpias y los cambios derivados de ellas darán lugar a un impulso económico que ahora necesitamos más que nunca.

En este marco, el Gobierno Andaluz a través del PAAC, como instrumento general de planificación para la lucha contra el cambio climático y la transición hacia un nuevo modelo energético, busca la transformación ordenada de nuestra economía hacia una economía baja en carbono y resiliente al clima, reduciendo los riesgos principales a los que se enfrenta la región y minimizando sus efectos.

### **4.3 DIAGNÓSTICO EN MATERIA DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y ENERGÍA DE ANDALUCÍA**

En este apartado se realiza un diagnóstico de la situación en Andalucía en materia de emisiones de gases de efecto invernadero, eficiencia energética y energías renovables, incluyendo elementos para la comparación con la situación a nivel estatal y/o europeo. Se realiza también una estimación de las proyecciones a 2030 de las emisiones difusas de gases de efecto invernadero y del consumo de energía en nuestra Comunidad. Por último se analizan los principales potenciales de descarbonización sectoriales y de transición energética, en base a las estrategias europeas y nacionales.

#### **4.3.1 ÁMBITO DE LAS EMISIONES**

Las emisiones de gases de efecto invernadero se dividen en dos grandes grupos:

- Emisiones procedentes de las actividades afectadas por el RCDE, sector industrial, que incluyen las emisiones de dióxido de carbono, perfluorocarburos y óxido nitroso generadas en dichas actividades.
- Emisiones procedentes del sector difuso, que incluye el resto de emisiones de gases de efecto invernadero y que se deben principalmente a los siguientes sectores: transporte, agricultura, sector industrial no afectado por el RCDE, residencial, comercial e institucional, tratamiento de residuos y gases fluorados.

A continuación, se expone la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en Andalucía, diferenciando entre emisiones del sector difuso y del sector industrial, con detalle sobre la evolución de las emisiones difusas en nuestra Comunidad por área estratégica de la Ley 8/2018, y se establece una comparativa con las emisiones estatales y europeas. Por último, se presentan los resultados de proyectar la línea de base de las emisiones difusas para el periodo 2017-2030.

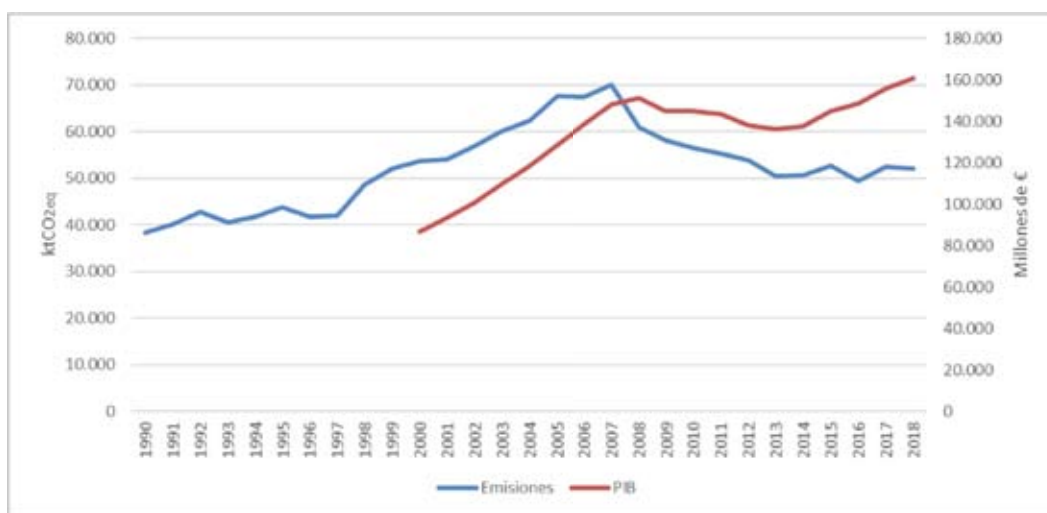
La información relativa a las emisiones andaluzas y estatales procede del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero desagregado para Andalucía del año 2020 (serie 1990 - 2018), elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y de la valoración de las emisiones del RCDE en Andalucía de los años 2005 a 2018, realizada por la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático de la CAGPDS.

#### 4.3.1.1 EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE ANDALUCÍA

Las emisiones de gases de efecto invernadero en Andalucía han aumentado un 36% desde 1990, año base del Protocolo de Kioto, hasta el año 2018. Si se toma como referencia el año 2005, año de inicio de la aplicación del RCDE, las emisiones en 2018 han disminuido un 23%.

La evolución de estas emisiones se puede resumir en tres etapas. Una primera, desde 1990 hasta el año 2007 (año en el que se alcanzan las emisiones máximas en Andalucía), en la que el crecimiento económico lleva aparejado un incremento paralelo de las emisiones. Una segunda etapa, desde el 2007 hasta el 2013, en la que puede observarse una disminución de las emisiones motivada principalmente por la recesión económica del país y también, aunque en menor medida, por las políticas en materia de cambio climático iniciadas en el 2002 en Andalucía y la puesta en marcha del RCDE en el año 2005. En la última etapa, desde el 2013 y hasta el 2018, las emisiones de gases de efecto invernadero se estabilizan en torno a las 50.000 ktCO<sub>2-eq</sub>, aun habiendo crecimiento económico en Andalucía, lo que da muestras de que se está avanzando en el desacople de las emisiones del crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB), según se aprecia en la Figura 24.

Figura 24. Evolución de las emisiones de GEI frente al PIB en Andalucía

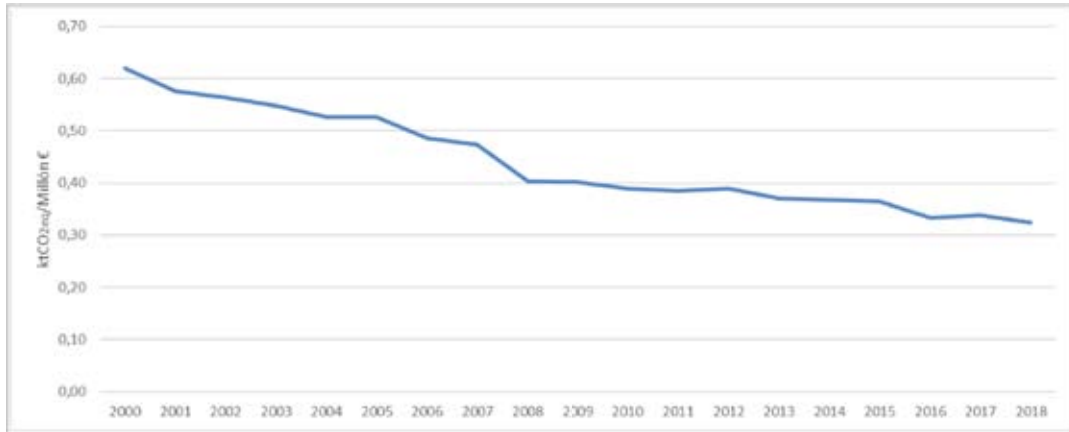


Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 - 2018. INE para la serie 2000-2018 (Contabilidad regional de España. Base 2010). Elaboración propia.

Se observa que durante los años 2000 a 2007 el PIB en Andalucía aumentó un 71% mientras que las emisiones de gases de efecto invernadero aumentaron solo un 31%. En los años 2007 a 2013 el PIB disminuyó un 8% frente a una disminución de las emisiones del 28%, y en los años 2013 a 2018 el PIB aumentó un 18% frente a un aumento del 4% de las emisiones.

Si traducimos estos datos a eficiencia en términos de emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de PIB tenemos que del año 2000 al año 2018 se han reducido casi a la mitad las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de PIB, según la Figura 25.

Figura 25. Intensidad de emisiones de GEI por unidad de PIB en Andalucía



Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2018. INE para la serie 2000-2017 (Contabilidad regional de España. Base 2010). Elaboración propia.

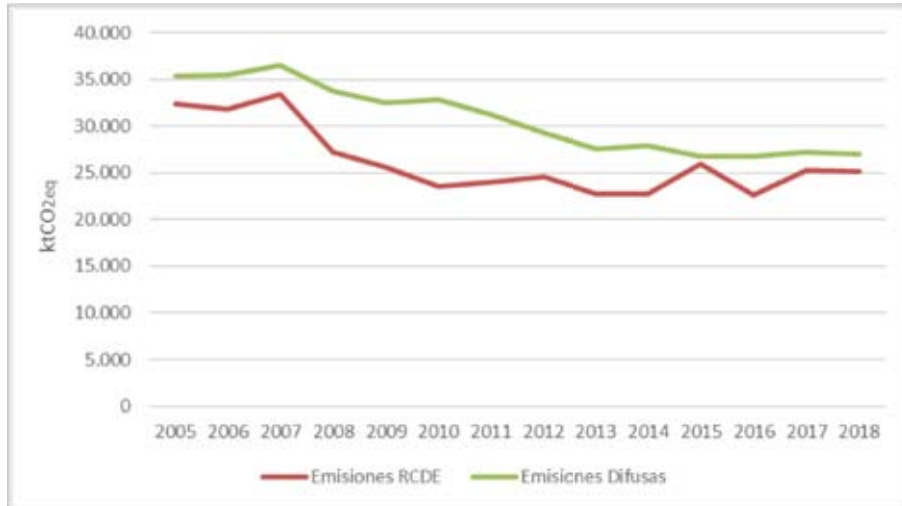
Por otro lado, las emisiones totales de gases de efecto invernadero de Andalucía de los años 1990 a 2018 suponen un 17% sobre el total de las emisiones de España en el mismo periodo y un 1,26% sobre el total de las emisiones de la Unión Europea.

#### 4.3.1.2 EMISIONES DIFUSAS Y DEL RÉGIMEN DE COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN

A continuación, se presentan las emisiones del sector industrial y del sector difuso en Andalucía para los años 2005-2018. Se han seleccionado dichos años por ser el 2005 el primer año de aplicación del RCDE a nivel europeo, y por tanto, el primer año del que se dispone de datos validados de emisiones del sector industrial y el año 2018, por ser el último año contemplado en la serie del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero desagregado para Andalucía publicado en el año 2020.

Las emisiones difusas se obtienen descontando a las emisiones del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero desagregado para Andalucía las del RCDE (ver Figura 26). Se ha considerado que las emisiones de combustión recogidas en el Inventario Nacional desagregado para Andalucía correspondientes a las industrias energéticas e industrias manufactureras y de la construcción, así como las emisiones de los procesos industriales de la industria química y la producción metalúrgica pertenecen íntegramente al régimen de comercio de derechos de emisión, por lo que no habrá emisiones difusas asociadas a dichos epígrafes.

Figura 26. Evolución de las emisiones difusas y del RCDE en Andalucía



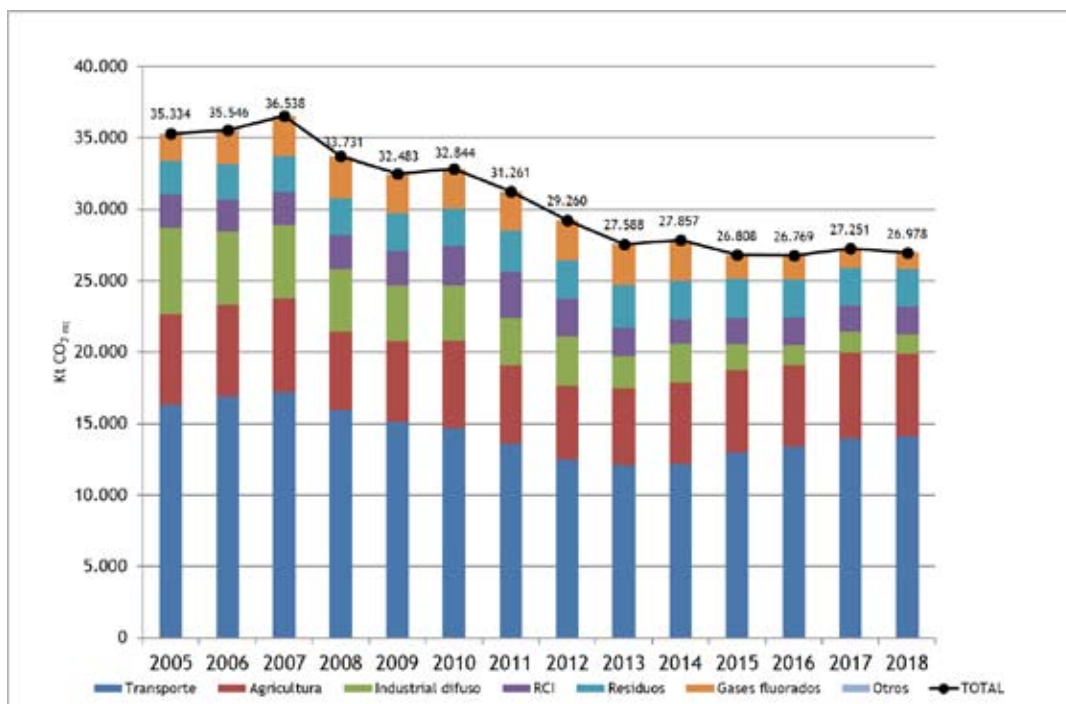
Fuente. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 - 2018, CAGPDS. Elaboración propia.

Se observa cómo las emisiones del sector difuso son ligeramente superiores a las emisiones incluidas en el RCDE, suponiendo, como promedio de los años 2005-2018, el 54% de las emisiones de gases de efecto invernadero en Andalucía. Si se comparan las emisiones del sector difuso de Andalucía con las emisiones difusas de España y de la Unión Europea se obtiene que éstas suponen un 16,5% sobre el total de emisiones difusas de España y un 1,25% sobre el total de emisiones difusas de la Unión Europea.

Se aprecia también que las emisiones de este sector siguen la misma tendencia que la comentada anteriormente para las emisiones totales de gases de efecto invernadero en Andalucía: se produce una disminución de dichas emisiones durante los años 2007-2013 como consecuencia de la recesión económica del país para estabilizarse a partir del año 2013.

Las emisiones del sector difuso se pueden desagregar en los siguientes sectores: transporte, agricultura, sector industrial no afectado por el RCDE, residencial, comercial e institucional, tratamiento de residuos y gases fluorados. El sector transporte y el sector agricultura son los que más contribuyen al total de emisiones del sector difuso, suponiendo el primero un 47% y un 23% el segundo, calculados como valores promedio para el periodo 2005-2018 .

Figura 27. Evolución de las emisiones difusas por sector



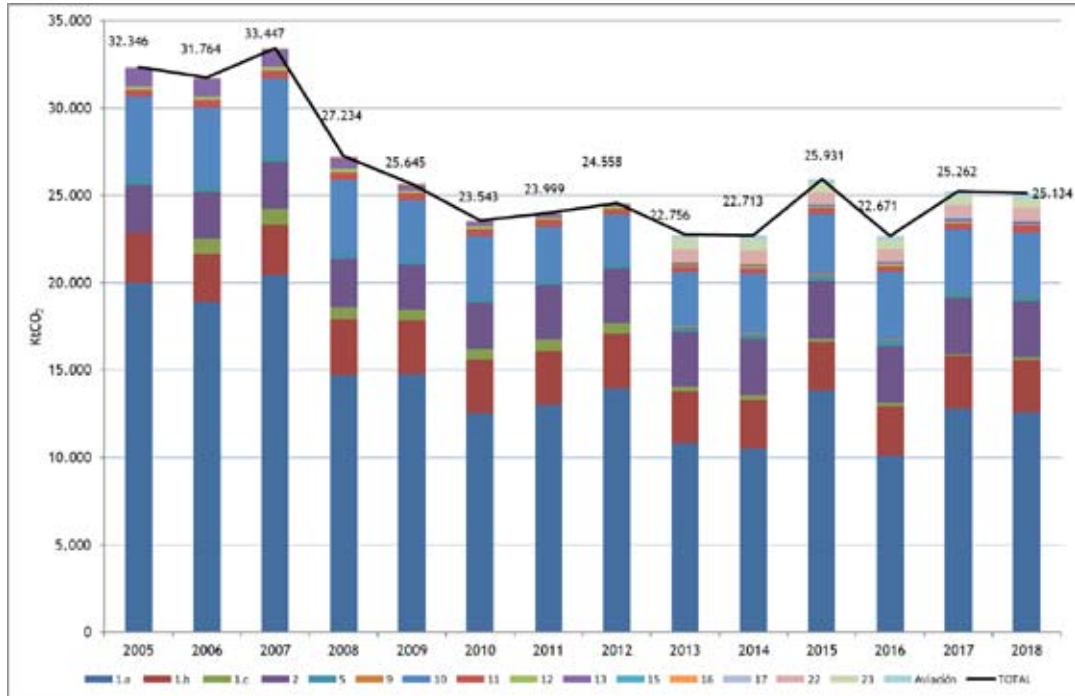
Fuente. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2018 CAGPDS. Elaboración propia.

En cuanto a las emisiones afectadas por el RCDE, indicar que éstas se deben principalmente a cuatro sectores (los valores entre paréntesis hacen referencia a los epígrafes de actividad de acuerdo con la Ley 13/2010): la generación de energía eléctrica (1.a), la fabricación de cemento (10), el refino de petróleo (2) y las cogeneraciones (1b). Las emisiones de estos cuatro sectores suponen, como promedio de los años 2005-2018, el 91% del total de las emisiones del RCDE. El resto de las emisiones las conforman, por orden de importancia, las derivadas de los siguientes sectores de actividad: instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal superior a los 20 MW que no sean cogeneraciones ni centrales de producción de energía eléctrica (1.c), los sectores de la cal (11) y el cerámico (13), la producción de amoníaco (22), la producción de arrabio o acero (5), la fabricación de productos químicos orgánicos en bruto (23), de vidrio (12), la aviación, la fabricación de pasta de papel (16) y de papel o cartón (17), la producción y transformación de metales no férreos (9) y la fabricación de yeso (15).

El reparto de las emisiones entre los cuatro sectores principales es desigual, ya que la generación de energía eléctrica supone un 54% de las emisiones totales, frente al 14% de la fabricación de cemento, el 12% del refino de petróleo y el 11% de las cogeneraciones. Estas cifras dan una imagen clara del potencial que tiene la descarbonización de la generación eléctrica para el cumplimiento de los objetivos de mitigación.



Figura 28. Evolución de las emisiones RCDE por epígrafe



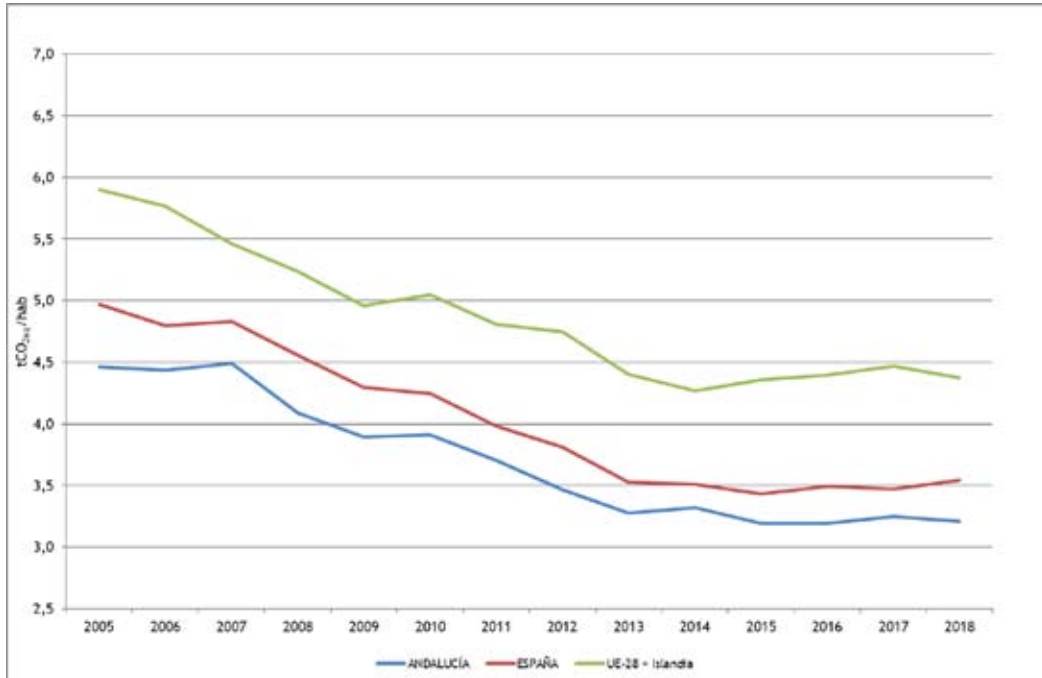
Fuente. CAGPDS. Elaboración propia.

### 4.3.1.3 EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DIFUSAS PER CÁPITA

La Ley 8/2018 establece un objetivo de mitigación de las emisiones difusas en 2030 expresado en emisiones per cápita. La definición del objetivo se ha realizado en estos términos porque la población es una variable que tiene una incidencia clara en las emisiones de gases de efecto invernadero.

En la Figura 29 se muestra una comparativa de la evolución de las emisiones difusas per cápita de Andalucía, con las del Estado Español y la Unión Europea durante el periodo 2005-2018 .

Figura 29. Evolución de las emisiones difusas per cápita UE-28/España/Andalucía



Fuente. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 - 2018, Eurostat, INE. Elaboración propia.

Puede observarse como las tres sendas siguen una evolución análoga con un descenso pronunciado desde el año 2007 (2005 en el caso de la UE) y una estabilización a partir de 2013 (2014 en el caso de la UE).

Andalucía cuenta con un índice de emisión per cápita medio durante el periodo 2005- 2018 de 3,71 tCO<sub>2-eq</sub>/habitante, lo que supone un valor un 8% por ciento más bajo que el que se obtiene para España, 4,03 tCO<sub>2-eq</sub>/habitante y un 24% más bajo que el obtenido para la Unión Europea, 4,87 tCO<sub>2-eq</sub>/habitante.

#### 4.3.1.4 EMISIONES DIFUSAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR ÁREA ESTRATÉGICA

La Ley 8/2018 define diez áreas estratégicas para la mitigación de las emisiones difusas:

- a) Industria.
- b) Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca.
- c) Edificación y vivienda.
- d) Energía.
- e) Residuos.
- f) Transporte y movilidad.
- g) Usos de la tierra, cambio de usos de la tierra y silvicultura (UTCUTS).
- h) Turismo.
- i) Comercio.
- j) Administraciones públicas.

El alcance del área estratégica “Edificación y vivienda” son las emisiones de GEI y los aspectos energéticos de los edificios de uso residencial. Los edificios de otros usos quedan incluidos en el alcance de las áreas estratégicas correspondientes (Industria, Turismo, Comercio y Administraciones públicas).

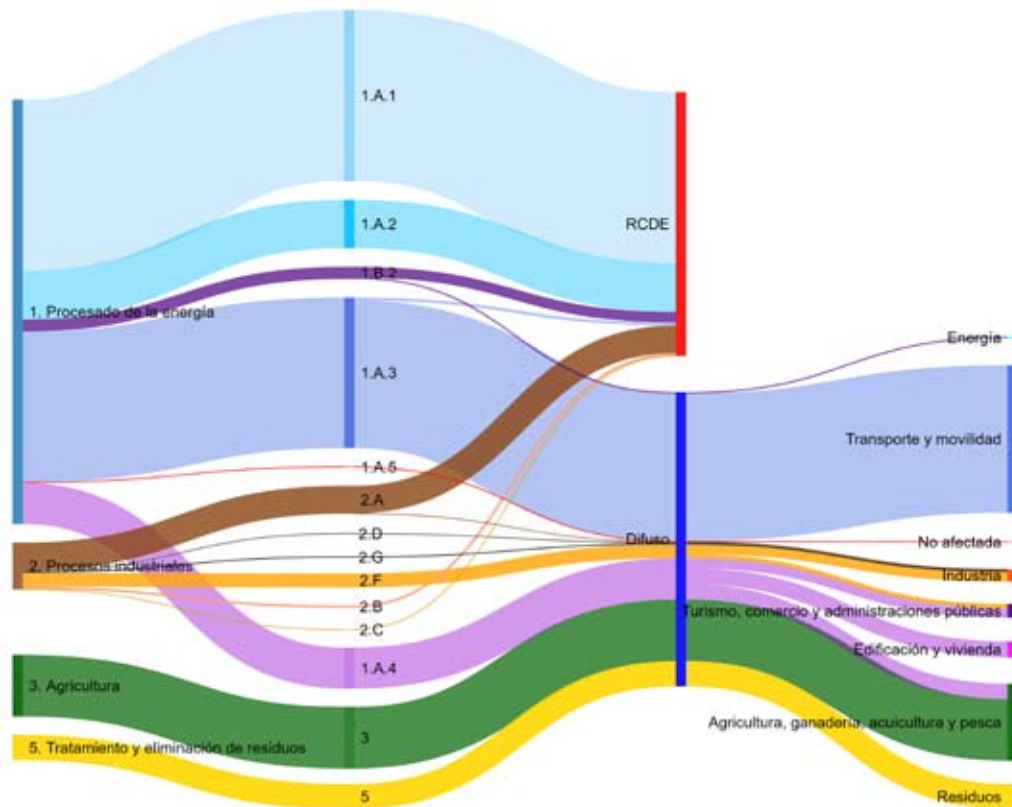
Todas las áreas listadas se corresponden con actividades emisoras de gases de efecto invernadero, con la excepción de los usos de la tierra, los cambios de uso de la tierra y la silvicultura (UTCUTS). Esta última es un área que en Andalucía supone una absorción neta de dióxido de carbono.

### Áreas estratégicas emisoras de GEI

La determinación de las emisiones por área estratégica se ha realizado estableciendo una equivalencia entre dichas áreas y los distintos epígrafes de actividad que integran el Inventario de emisiones difusas de Andalucía.

En la Figura 30 se muestra cómo se distribuyen, en el año 2018, las emisiones de gases de efecto invernadero de Andalucía, expresadas en nomenclatura CRF, entre el sector industrial y el sector difuso, y la equivalencia de las emisiones del sector difuso con las áreas estratégicas de la Ley 8/2018.

Figura 30. Distribución emisiones de gases de efecto invernadero del año 2018 en Andalucía



Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 20178 CAGPDS. Elaboración propia.

Categorías CRF: 1.A.1. Procesado de la energía. Actividades de combustión. Industrias del Sector Energético; 1.A.2. Procesado de la energía. Actividades de combustión. Industrias manufactureras y de la construcción; 1.A.3. Procesado de la energía. Actividades de combustión. Transporte: Aviación civil, transporte por carretera, ferrocarril, marítimo y por tuberías; 1.A.4. Procesado de la energía. Actividades de combustión. Otros Sectores: Comercial e institucional, residencial y agricultura, silvicultura y pesca; 1.A.5. Procesado de la energía. Actividades de combustión. Otros; 1.B.2. Procesado de la energía. Emisiones fugitivas de los combustibles. Petróleo y gas natural; 2.A. Procesos Industriales. Productos Minerales; 2.B. Procesos Industriales. Industria química; 2.C. Procesos Industriales. Producción metalúrgica; 2.D. Procesos Industriales. Productos no energéticos y uso de disolventes; 2.F. Procesos Industriales. Uso de sustitutos de los GEI; 2.G. Procesos Industriales. Producción y uso de otros productos; 3. Agricultura: Fermentación entérica, gestión del estiércol, cultivo de arroz, suelos agrícolas, quema en el campo de residuos agrícolas, enmiendas

calizas y fertilización con urea; 4. Cambios de uso del suelo y silvicultura; 5. Tratamiento y eliminación de residuos: Depósito en vertederos, tratamiento biológico de residuos sólidos, incineración de residuos, tratamiento de aguas residuales y otros.

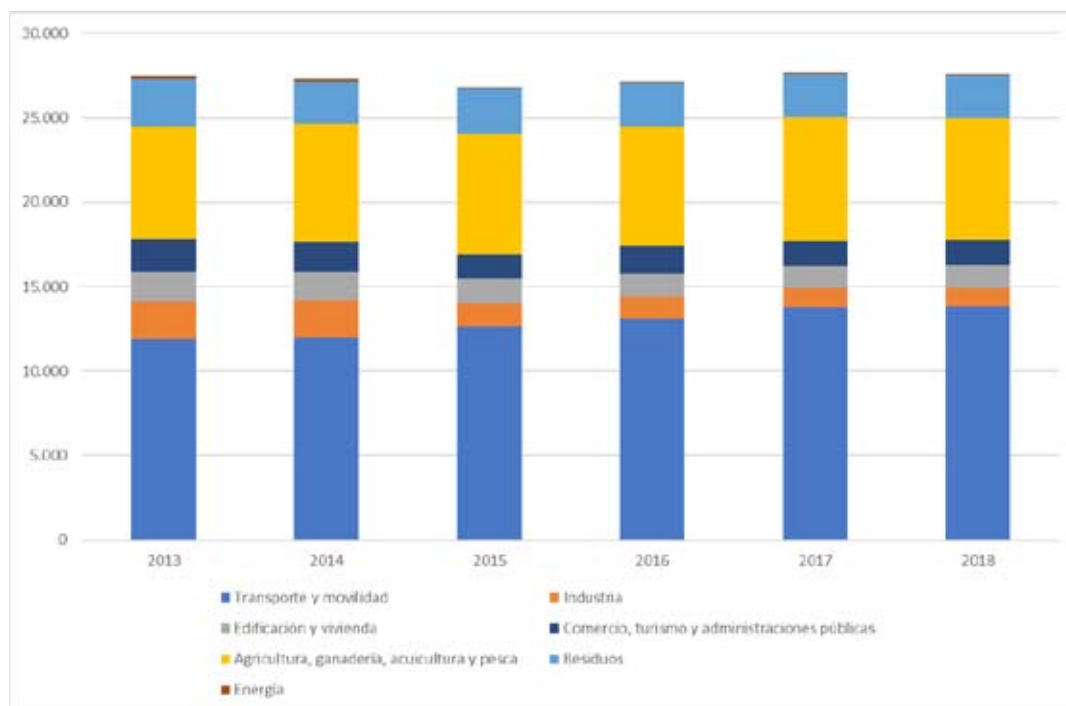
En la parte izquierda del gráfico se incluyen las grandes categorías de actividad, con incidencia en Andalucía, en formato CRF: CRF 1 "Procesado de la energía", CRF 2 "Procesos industriales", CRF 3 "Agricultura" y CRF 5 "Tratamiento y eliminación de residuos". A continuación, estos epígrafes CRF se van desagregando en otros para distribuir las emisiones asociadas a los mismos entre el sector industrial y el difuso. Y, por último, en la parte derecha del gráfico pueden verse las distintas áreas estratégicas de la Ley 8/2018 y como los epígrafes CRF que integran emisiones del sector difuso se distribuyen entre ellas.

La identificación de los epígrafes CRF del Inventario Nacional con los sectores estratégicos de la Ley 8/2018 no es inmediata. Por un lado, el Inventario Nacional de Emisiones de GEI no desagrega a nivel de comunidad autónoma las absorciones de GEI, es por ello por lo que las emisiones correspondientes al CRF 4 "Cambios de uso del suelo y silvicultura" no aparecen en el gráfico anterior.

Se observa como el área estratégica de transporte y movilidad supone casi la mitad de las emisiones del sector difuso, con una contribución del 47,1% como promedio de los años 2013-2018. Le sigue el área de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca con un 25,9%, residuos con un 9,7%, comercio, turismo y administraciones públicas, industria, y las áreas de edificación y vivienda con un 5,9%, 5,7% y 5,6% respectivamente y, por último, el área de energía con un 0,3%.

La evolución de las emisiones asociadas a cada área estratégica de la Ley 8/2018 se muestra en la Figura 31.

Figura 31. Evolución de las emisiones difusas de Andalucía por área estratégica (KtCO<sub>2eq</sub>)



Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2018, CAGPDS. Elaboración propia.

Son las áreas estratégicas de transporte y movilidad y de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca las que más han aumentado sus emisiones en estos últimos años, habiéndose producido un incremento de las mismas del 17% y del 8%, respectivamente, en 2018 con respecto al 2013. Por el contrario, las áreas estratégicas que más han disminuido

sus emisiones son la de energía, la de industria y las de comercio, turismo y Administraciones públicas, con una reducción del 82%, 53% y del 24% en 2018 con respecto al 2013, respectivamente. En el caso de industria y del comercio, turismo y Administraciones públicas este descenso se debe fundamentalmente a la reducción de las emisiones de gases fluorados, mientras que las del área de energía se justifican por una disminución de las emisiones fugitivas de combustibles líquidos y gaseosos. El resto de las áreas estratégicas también han disminuido sus emisiones en los últimos años, aunque en menor medida que las anteriores, según se aprecia en la Figura 31.

A continuación, se describen las fuentes de emisión y los gases de efecto invernadero emitidos por las principales áreas estratégicas: transporte y movilidad, la agricultura, ganadería, acuicultura y pesca y los residuos.

Tabla 1. Fuentes de emisión y GEI por área estratégica

Área estratégica	Fuente/s de emisión	GEI
Transporte y movilidad	Transporte por carretera (Turismos, vehículos pesados y autobuses)	CO <sub>2</sub>
	Transporte marítimo mercante	CO <sub>2</sub>
Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca	Gestión de suelos agrícolas (Uso de fertilizantes inorgánicos y orgánicos, depósitos de orina, estiércol animales de pastoreo, volatilización y lixiviación del nitrógeno utilizado como insumo en la agricultura)	N <sub>2</sub> O
	Fermentación entérica (Bovino, ovino, caprino, porcino, equino, mulas, asnos)	CH <sub>4</sub>
	Agricultura, silvicultura y pesca (Tractores, cosechadoras y otra maquinaria agrícola y forestal)	CO <sub>2</sub>
	Gestión del estiércol	CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O
Residuos	Depósitos en vertederos (Descomposición anaerobia de los residuos)	CH <sub>4</sub>
	Tratamiento de aguas residuales	CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O

Fuente: elaboración propia

Las emisiones de GEI del área estratégica de transporte y movilidad se deben al consumo de combustibles fósiles. En torno al 95% de dichas emisiones, como valor promedio de los años 2015- 2018, están asociadas al transporte por carretera. Le siguen el transporte marítimo con casi un 4% y el ferrocarril con un porcentaje insignificante.

Es el dióxido de carbono el principal GEI que se emite en el transporte por carretera, siendo los turismos y los vehículos pesados y autobuses los que más contribuyen a su emisión, suponiendo entre ambos alrededor del 92% de las emisiones. Asimismo, es el dióxido de carbono el principal gas emitido en el transporte marítimo mercante.

El elevado peso que suponen las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al área estratégica del transporte se debe a algunos de los principales problemas detectados en la sostenibilidad del sistema de transportes y movilidad de Andalucía. Entre ellos, destacan la excesiva dependencia de los derivados del petróleo como fuente de energía en el transporte, un reparto modal muy desequilibrado, tanto en la movilidad de las personas como de mercancías, con excesiva participación de modos motorizados respecto a otros más sostenibles, fuertes externalidades (contaminación, ruidos, ocupación de espacios públicos, etc) no contempladas suficientemente en la planificación ni en nuevos proyectos, así como la escasa penetración del desarrollo tecnológico en este sector.

A día de hoy, siguen siendo las infraestructuras viarias el principal soporte de la movilidad en Andalucía, tanto de personas como de mercancías, mientras que las infraestructuras ferroviarias siguen teniendo un menor protagonismo que las carreteras ya que solo captan un 13% del total de desplazamientos en transporte público de personas y un escueto 1% en mercancías. Esto se debe principalmente a cuestiones estructurales, relacionadas no solo con la deficiente dotación de infraestructuras ferroviarias y la necesidad de optimizarlas, mejorarlas y modernizarlas, sino también con la falta de servicios de transporte intermodal competitivos.

En materia de movilidad de las personas, además del indispensable fortalecimiento de la cooperación entre administraciones (estatal, regional, local) que favorezca y permita el desarrollo de las líneas necesarias de actuación común, se hace necesario solventar la falta de información en materia de movilidad, esto es, conocer cuales son los patrones de desplazamiento de las personas y las causas de los mismos. Esta información es fundamental para adecuar la oferta a la demanda y planificar correctamente las infraestructuras y los servicios. Además, otro de los problemas que se ha puesto de manifiesto y sobre el que hay que actuar es la existencia de un reparto modal muy desfavorable, ya que el medio menos sostenible por las externalidades que genera, el vehículo privado, es el predominante. El transporte público sigue teniendo una cuota reducida en el reparto modal, entre el 7 y el 14%. Ello se debe, en parte, a las carencias en los servicios de transporte público y a la falta de captación de nuevos usuarios ofreciendo un medio alternativo eficaz. Esta falta de adecuación a la demanda puede asociarse a tiempo de viaje, frecuencia, confort, intermodalidad complicada, red inadecuada (conexiones) y al acceso difícil al sistema (tarificación, medios de pago e información sobre la red y servicios). En paralelo a la escasa representación del transporte público, ha continuado la disminución en los desplazamientos realizados en modos no motorizados, a pie y en bicicleta, pese a las actuaciones derivadas del Plan Andaluz de la Bicicleta y de las políticas que en este sentido han desarrollado algunos municipios.

En cuanto a la movilidad de las mercancías, existe un fuerte desequilibrio en el reparto modal del transporte terrestre de mercancías en Andalucía, a favor de la carretera frente al ferrocarril. Actualmente, el 99 % del transporte terrestre con origen/destino nacional se realiza por carretera y tan solo un 1% por ferrocarril con las evidentes consecuencias que ello tiene en la accidentalidad, sobrecarga de las infraestructuras o costes ambientales derivados. Esto se debe a déficits de estándares operativos de las infraestructuras ferroviarias en distintos tramos, a la ausencia de instalaciones de intercambio modal adecuadas para concentrar un volumen de mercancías que justifique servicios ferroviarios de suficiente calidad y frecuencia para ser una alternativa viable a la carretera y a déficits en la conexión exterior ferroviaria del sistema logístico andaluz.

Por otro lado, aún a pesar de ser la carretera el principal modo de transporte de mercancías existe escasez de suelo logístico especializado, de aparcamientos para vehículos pesados certificados como seguros y déficit en instalaciones adecuadas en lo que respecta al transporte y estacionamiento de mercancías peligrosas.

El transporte y la movilidad es un área estratégica no solo desde el punto de vista de las emisiones de gases de efecto invernadero, tal y como se ha expuesto anteriormente, sino también desde el punto de vista de la calidad del aire. Se trata de un área en la que se pone de manifiesto la estrecha vinculación existente entre las políticas de mitigación de GEI y las de reducción de la contaminación atmosférica con respecto a las fuentes de emisión, a los procesos atmosféricos que desencadenan y a los efectos ambientales que conllevan.

Esta relación evidencia la necesidad de tener en cuenta en el ámbito del presente plan no sólo las emisiones de GEI, sino también las de los contaminantes climáticos de vida corta (CCVC), y en especial, las de los asociados al transporte y la movilidad: el black carbon y el ozono.

El black carbon es un residuo resultante de la combustión incompleta o ineficiente de combustibles fósiles en los motores de los vehículos. Forma partículas de diferentes tamaños que son responsables de la mala calidad del aire y tienen un gran impacto sobre la salud.

El caso del ozono es particular, ya que se trata de un gas que existe en dos capas de la atmósfera, la superior (estratosfera) y la inferior (troposfera). En la estratosfera el ozono protege la vida en la Tierra de la dañina radiación ultravioleta. Sin embargo, a nivel del suelo es nocivo para la salud humana y los ecosistemas. El ozono no es emitido

directamente, sino que es un contaminante secundario que se forma cuando sus precursores, como el metano, el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno y los compuestos orgánicos volátiles distintos del metano reaccionan en presencia de la luz solar. De dichos precursores hay dos que están muy ligados a la combustión de combustibles fósiles en vehículos: el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

La estrecha relación existente entre las fuentes de emisión de GEI y de los CCVC mencionados anteriormente en esta área estratégica, pone de manifiesto la necesidad de alinear las políticas de mitigación del presente plan con las medidas recogidas en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire orientadas al sector tráfico, y en particular, con las dirigidas a la reducción de las emisiones debidas al tráfico de vehículos.

Por último, en relación con el resto de contaminantes de vida corta, CH<sub>4</sub> y HFCs, las líneas definidas para su mitigación se enmarcan en las principales áreas estratégicas emisoras. En el caso del metano, dichas áreas son las de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca y residuos, mientras que para los HFCs se recogen en las áreas de industria, edificación y vivienda y turismo, comercio y administraciones públicas.

Las emisiones del área estratégica de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca se deben principalmente a los siguientes epígrafes del inventario: "3.D. Suelos agrícolas", "3.A. Fermentación entérica", "1.A.4.c. Agricultura, selvicultura y pesca" y "3.B. Gestión del estiércol", contribuyendo, como promedio de los años 2015-2018, con un 35%, 29%, 19% y 12% respectivamente, sobre el total de las emisiones del área estratégica. Las emisiones asociadas a la pesca suponen un 2,63% sobre el total de las emisiones de este área estratégica, como promedio de los años 2015-2018.

La gestión de los suelos agrícolas provoca emisiones directas e indirectas de óxido nítrico. Las emisiones directas se deben principalmente al uso de fertilizantes inorgánicos, los depósitos de orina y estiércol de los animales de pastoreo y el uso de fertilizantes orgánicos, por orden de importancia. Mientras que las emisiones indirectas se deben a la volatilización y lixiviación del nitrógeno utilizado como insumo en la agricultura.

En cuanto a la fermentación entérica, se trata de un proceso fermentación anaeróbica que tiene lugar en el aparato digestivo de ciertas especies animales: bovino, ovino, caprino, porcino, equino, mulas y asnos, y que tiene como uno de sus subproductos el metano, siendo éste el único GEI emitido en este epígrafe.

En cambio, las emisiones del epígrafe 1.A.4.c. son principalmente emisiones de dióxido de carbono debidas a tractores, cosechadoras y otra maquinaria agrícola y forestal.

La gestión del estiércol de las distintas especies animales provoca principalmente emisiones de metano (80% de las emisiones totales) y, en menor medida, emisiones de óxido nítrico (20% restante).

Por otro lado, aunque las emisiones del epígrafe del inventario "Cultivo de arroz" no tienen un peso relevante en comparación con los anteriores, cabe destacarlo por ser Andalucía la mayor productora de arroz de España. Este hecho se ha considerado a la hora de definir medidas para minimizar las emisiones de metano asociadas a dicho cultivo.

En relación con el sector de los residuos, el 95% de las emisiones del epígrafe del inventario "5. Tratamiento y eliminación de residuos" se deben al subepígrafe "5.A. Depósitos en vertederos" con una contribución del 67% como promedio de los años 2015-2018 y a los subepígrafes "5.D. Tratamiento de aguas residuales" y "5.C. Incineración de residuos" con un 14% cada uno. La descomposición anaerobia de los residuos en los vertederos produce cantidades significativas de metano. Asimismo, el tratamiento anaerobio de las aguas residuales domésticas e industriales es una fuente de metano. Esta fuente también puede ser una fuente de emisiones de óxido nítrico debido a la degradación de los componentes nitrogenados contenidos en el efluente que sale de las plantas de tratamiento y se vierte en medios acuáticos.

De acuerdo con la jerarquía de gestión de residuos, la eliminación mediante depósito en vertedero es la opción menos recomendada y debe limitarse al mínimo necesario. Sin embargo, esta opción sigue siendo la mayoritaria en la gestión de determinados flujos de residuos, también en la Comunidad Autónoma de Andalucía, tal y como se expone a continuación.

Según el Plan Integral de Residuos de Andalucía, PIREc 2030, en el año 2018 se estimó una generación de residuos en Andalucía de 18,7 millones de toneladas, de las cuales un 1,8% son residuos peligrosos. Al ser el volumen de los residuos peligrosos muy pequeño en comparación con los residuos no peligrosos, se centra el análisis de la evolución del depósito de residuos en vertedero en estos últimos. En concreto, en dicho año, cerca de 5 millones de toneladas de residuos no peligrosos generados en Andalucía, el 27% de la generación de nuestra Comunidad, tuvieron como tratamiento final el depósito en vertedero, constituyendo éste el segundo destino mayoritario de este tipo de residuos, después del acondicionamiento de residuos previo a la valorización que constituyen la primera operación en orden de importancia.

Cabe indicar que de las casi cinco millones de toneladas de residuos no peligrosos depositados en vertedero en 2018, el 60% corresponde a residuos procedentes de instalaciones de tratamiento de residuos, el 18% a residuos municipales, 9% residuos de la industria térmica y 6% residuos de construcción y demolición.

La evolución de las entradas a vertedero desde el 2013 hasta 2015 es prácticamente constante. A partir de 2015 se inicia un crecimiento progresivo que puede estar motivado por varios factores, entre ellos, un aumento en la producción de residuos durante el mismo periodo, un aumento en la cantidad de residuos depositados que proceden de fuera de Andalucía durante los últimos años, así como una mejora en la información disponible sobre los datos de generación y tratamiento de residuos.

En cuanto a los residuos municipales, en el año 2018 la distribución de su destino fue la siguiente: el 69% fue a recuperación y compostaje, el 11% a recogida selectiva y el 20% restante a vertedero. Se observa que los dos primeros destinos van en aumento si los comparamos con respecto al 2011 (67% y 7%, respectivamente) mientras que el último va en disminución (27% en 2011). No obstante, estas cifras, unidas a la elevada proporción de rechazos de las plantas de recuperación y compostaje, situándose en el año 2018 en el 68%, muestran que aún nos encontramos lejos de los objetivos relativos a la valorización y el depósito en vertedero de los residuos municipales.

Además, las cantidades de residuos municipales biodegradables depositados en vertedero muestran un leve crecimiento durante los últimos años, duplicándose la cantidad máxima de residuos biodegradables establecida en los objetivos del Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía.

Por último, indicar que la generación de lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales urbanas se ha mantenido prácticamente constante en el periodo 2014-2018, oscilando entre el rango de 400.000 y 500.000 toneladas. En el año 2018, estos residuos representaron el 3% del total de residuos no peligrosos generados en la Comunidad Autónoma. No obstante, está previsto en Andalucía la ampliación y/o construcción de nuevas Estaciones Depuradoras de Aguas residuales (EDAR), lo que tendrá como consecuencia un aumento de los lodos de EDAR generados.

El destino principal de los lodos de EDAR tratados es la valorización para su aplicación en suelos agrarios y la aplicación en tratamientos biológicos, como el compostaje y el co-compostaje. No obstante, una de las opciones de interés para los lodos de EDAR es la generación de biogás por digestión anaerobia de los mismos y su utilización como combustible o la codigestión con algún otro residuo orgánico, por ejemplo, residuos de la industria alimentaria, aunque esta segunda opción tiene aún poca implantación en Andalucía.

Una vez descritas las principales áreas estratégicas de la Ley 8/2018, se procede a continuación a realizar unas breves consideraciones sobre las fuentes de emisión del resto de áreas.

A estos efectos se van a considerar conjuntamente las áreas estratégicas de edificación y vivienda, turismo, comercio y administraciones públicas. Estas áreas tienen en común el uso de combustibles fósiles para calefacción, producción de



agua caliente sanitaria y cocina. Los principales combustibles consumidos para estos fines son los gases licuados de petróleo (GLP), el gas natural y el gasóleo. A la hora de definir el papel que juega cada uno de ellos conviene distinguir entre el área de edificación y vivienda y las áreas de turismo, comercio y administración pública.

En el área de edificación y vivienda el combustible fósil empleado en mayor proporción son los GLP con un porcentaje promedio para el periodo 2014 – 2018 del 58%, seguido del gas natural con el 28% y el gasóleo con un 14%. Sin embargo, en las áreas de turismo, comercio y administración pública el combustible fósil más empleado es el gas natural con un 78%, seguido a mucha distancia por los GLP y el gasóleo, ambos con un 11%,

Las principales fuentes de emisión del sector industrial difuso son el consumo de combustibles fósiles para la producción de calor/vapor y las emisiones asociadas a ciertos procesos productivos (p. ej. la descarbonatación).

En el área estratégica de energía se recogen las emisiones debidas a la generación de energía eléctrica en instalaciones no afectadas por el RCDE, así como las asociadas al almacenamiento, el transporte y la distribución de productos energéticos. En el primer caso, las emisiones se deben a la combustión de combustibles fósiles, mientras que en el segundo se trata de emisiones debidas a las fugas de gas natural en las redes de transporte y distribución y en las instalaciones de almacenamiento.

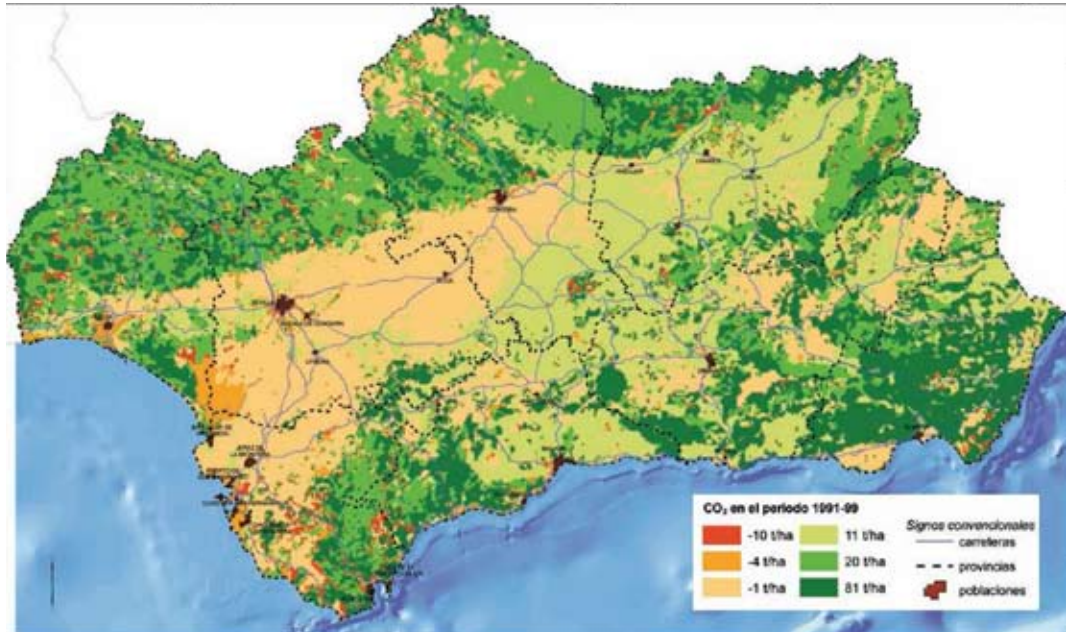
#### **Área usos de la tierra, cambio de usos de la tierra y silvicultura (UTCUTS)**

Como contrapartida a los sectores emisores, Andalucía cuenta con una importante capacidad de fijación de carbono a través de las actividades de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS). Es una región con una extensión de más de 8,7 millones de hectáreas, de las cuales más de 4 millones tienen la consideración de terrenos forestales, y de ellas 2,1 millones son arboladas con una cobertura superior o igual al 20% de fracción de cabida cubierta. Además, más de 3,8 millones de hectáreas corresponden a tierras agrícolas gestionadas. Todo ello representa un territorio con una gran importancia en la gestión de las emisiones y absorciones de GEI del sector de UTCUTS y con un gran potencial a la hora de contabilizar su capacidad de sumidero de CO<sub>2</sub>. Se trata pues de unos 6 millones de hectáreas cuya gestión se encuentra dentro de los parámetros de las normas contables de este sector.

El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero no incluye el estudio de este sector a escala autonómica sino que trata datos agregados a escala nacional. Por este motivo, en Andalucía se han realizado varios estudios a nivel de detalle de su capacidad de sumidero adaptados al desarrollo de las normas contables internacionales vigentes. Dichas normas han ido actualizándose a medida que se han desarrollado las metodologías y los avances en conocimiento. Estos estudios de detalle requieren de la comparación georreferenciada para estimar los flujos de cada una de las transiciones contabilizables.

A este respecto, el Primer Inventario de Sumideros de Carbono en Andalucía data del año 2005. Se elaboró promovido por la entonces Consejería de Medio Ambiente, y en él se contabiliza el cambio anual de carbono en los sumideros (biomasa viva, materia orgánica muerta, suelos) existentes en cada uso del suelo y en los cambios de uso del suelo, siguiendo las directrices marcadas por el IPCC en la Guía de Buenas Prácticas (GPG LULUCF). Utilizando esta metodología se estimó el carbono total fijado/emitado por cada uso de la tierra en los años 1991, 1995 y 1999, que son los años para los que se disponía de cartografía digital (Mapa de Usos del Suelo de Andalucía), y por tanto para los que fue posible cuantificar los cambios de superficie de cada tipo de uso. Para este cometido se hizo uso de los Sistemas de Información Geográfica como herramienta fundamental para la obtención de las superficies de cambios de usos entre estos años, y el Mapa de Suelos de Andalucía para la estimación del cambio de carbono en los suelos. También se utilizaron datos procedentes de los Anuarios de Estadística Agraria, datos publicados por la entonces Consejería de Medio Ambiente de Andalucía en el Plan de Medio Ambiente de Andalucía (1995-2000) y datos del Segundo Inventario Forestal Nacional (1986-1996), entre otras muchas fuentes.

*Figura 32. Cambio total de CO<sub>2</sub>, en el periodo 1991-1999*

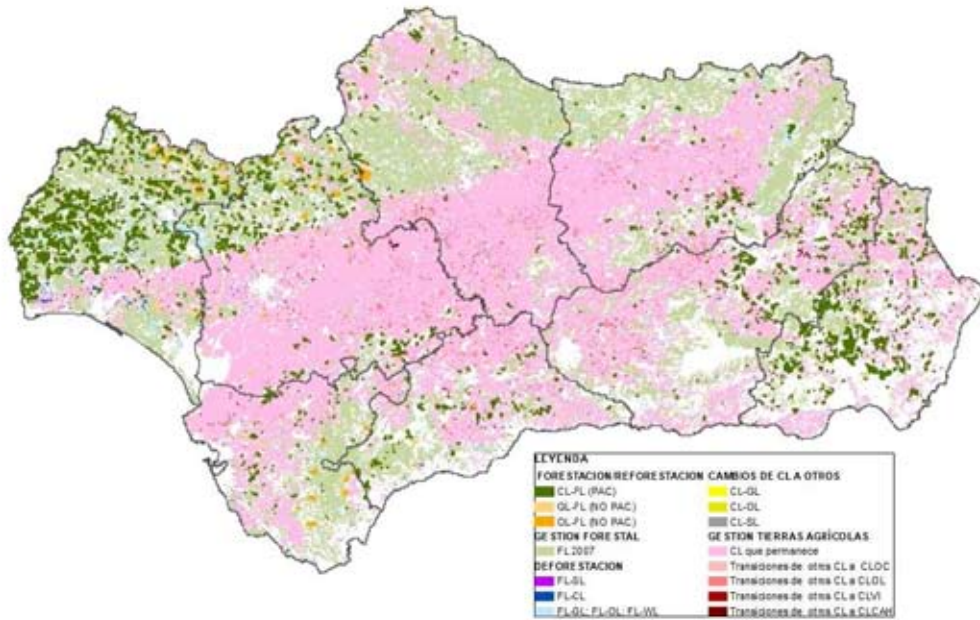


Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2005

Este trabajo arrojó unos flujos netos de absorción de carbono de 8,1 MtCO<sub>2</sub> por año para el sector UTCUTS en Andalucía, y 64,5 MtCO<sub>2</sub> en el periodo 1991-1999. Al igual que el Inventario Nacional de Emisiones, considera cinco sumideros de carbono en los ecosistemas terrestres que se agrupan en tres partes: biomasa viva (engloba la biomasa radical y la biomasa aérea), la materia orgánica del suelo y la materia orgánica muerta (madera muerta y hojarasca).

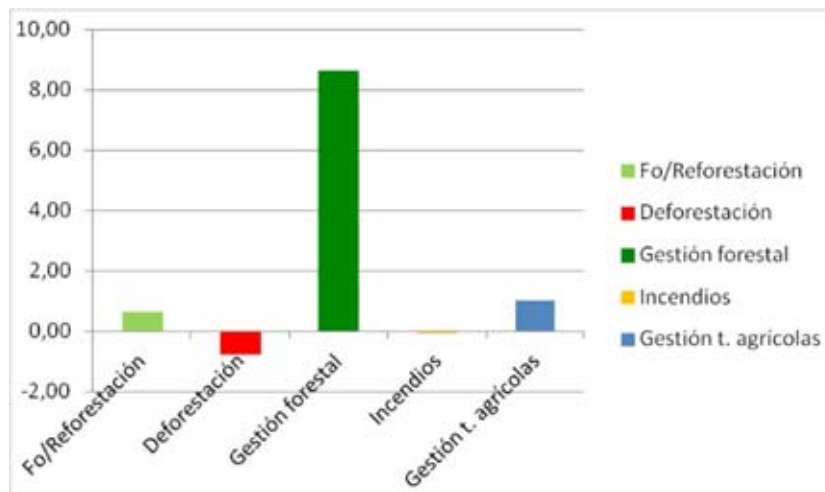
En el año 2011 se elaboró el estudio de Estimación de Flujos GEI en Andalucía debidos a UTCUTS para el periodo 2008-2012, que corresponde al segundo inventario georreferenciado, ajustado a las normas contables vigentes en el sector. Se tuvieron en consideración las siguientes actividades: forestación y reforestación, deforestación, gestión forestal y gestión de tierras agrícolas. Como resultado se obtuvo un flujo de absorción neta de unos 9,5 MtCO<sub>2</sub> en el año 2011, que puede considerarse una cifra de referencia como potencial anual. En cuanto al periodo 2008-2012 el valor asciende a 47,7 MtCO<sub>2</sub> (ver Figura 33).

Figura 33. Mapa de superficies por actividad en Andalucía 2008-2011



Fuente: Agencia de Medio Ambiente y Agua, 2011

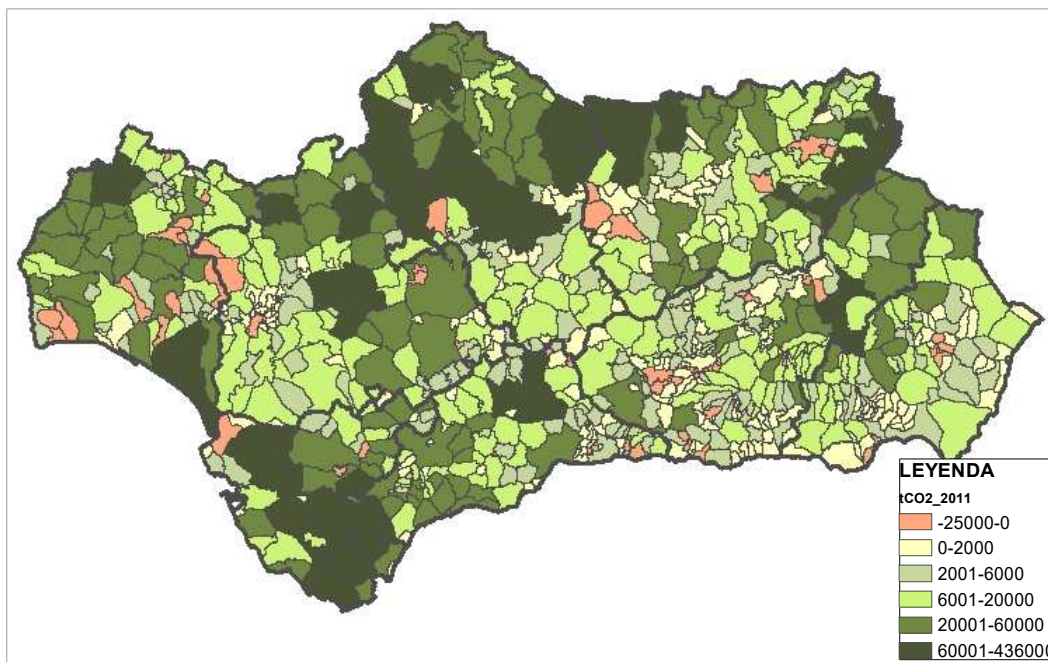
Figura 34. Flujos totales de GEI en MtCO<sub>2</sub> por actividad. Año 2011



Fuente: Agencia de Medio Ambiente y Agua, 2011

La gestión forestal es la actividad con mayor valor de sumidero, representando un 78,46% (en valor absoluto) del total de los flujos de GEI en Andalucía generados por las superficies del sector UTCUTS en las actividades enmarcadas en el protocolo de Kioto (Figura 34). Las emisiones por deforestación quedan casi compensadas con las absorciones debidas a la forestación y reforestación en el año 2011 (con una diferencia de 0,07 MtCO<sub>2</sub>). El peso de las actividades de forestación y reforestación supone el 6% del total. Las emisiones debidas a incendios forestales son prácticamente insignificantes en el año 2011, representando menos del 0,001% de los flujos totales. La gestión de tierras agrícolas supone un 9% del total de los flujos. Se puede observar la municipalización de las absorciones por sumideros en la Figura 35.

Figura 35. Mapa de flujos de GEI totales a escala municipal (tCO<sub>2</sub>). Año 2011.



Fuente: Agencia de Medio Ambiente y Agua, 2011

La evolución en las normas de contabilidad del sector UTCUTS hace que en los inventarios de sumideros, nuevas superficies y nuevas condiciones deban ser tenidas en cuenta, por lo que el tratamiento de los datos geoespaciales y sus matrices de cambio sufrirán actualizaciones. El desarrollo de trabajos de cuantificación de carbono orgánico en suelo en los últimos años hace ser optimista en el conocimiento de los almacenes de carbono y de los flujos asociados al suelo, por lo que la cuantificación de esta componente se prevé que aumentará la cuantía del cálculo de sumideros. Igualmente el avance en el Inventario Forestal Nacional (IFN3) en la región de Andalucía permitirá la comparación entre parcelas de inventarios anteriores, con lo que los datos de crecimientos serán más ajustados a la realidad.

Contemplando la limitación para España de poder hacer uso de hasta 29,1 MtCO<sub>2</sub> de absorciones netas del sector UTCUTS a lo largo del periodo 2021-2030, se observa la relevancia de Andalucía en este sector al contar con flujos netos de absorción del orden 9,5 MtCO<sub>2</sub> por año.

#### 4.3.1.5 PROYECCIONES DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO 2030

Además del análisis de la evolución del histórico de emisiones y absorciones de GEI, es necesario realizar un análisis de las proyecciones de las emisiones difusas de gases de efecto invernadero en Andalucía previstas para 2030. Se trata de una estimación de la evolución de las emisiones de GEI construida sobre unos escenarios posibles, que sirven de base para el análisis de la situación actual y futura, y para el establecimiento de las líneas estratégicas a seguir en materia de mitigación.

A nivel nacional, dichas proyecciones son elaboradas por la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, para dar así cumplimiento a las obligaciones contempladas en el Reglamento (UE) 525/2013<sup>26</sup>. El citado Reglamento establece que las proyecciones han de elaborarse cada dos años, siendo la primera edición la del año 2015.

En la última edición, correspondiente al año 2019, se han estimado las emisiones de gases de efecto invernadero hasta el año 2030, considerando dos escenarios, uno tendencial en el que se prevé el impacto de las políticas y regulación existente (escenario con medidas – WeM) y un segundo escenario en el que se incorpora el previsible impacto en materia de emisiones de las medidas y políticas incluidas en el PNIEC y en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (escenario con medidas adicionales – WaM).

Los resultados obtenidos para el escenario tendencial prevén una tendencia a la baja de las emisiones durante el periodo proyectado, alcanzando niveles de reducción del 7% en 2030 respecto a las emisiones de 2015. Dicho descenso, desacoplado del marco de crecimiento económico y poblacional considerado en la construcción de las proyecciones, vendría dado fundamentalmente por la previsible evolución del mix eléctrico nacional (con una mayor penetración de las energías renovables), la modernización del parque móvil con la completa aplicación de las tecnologías Euro y la continuación del efecto de la eficiencia energética y de reducción de emisiones previsible en la práctica totalidad de los sectores económicos.

En cambio, las proyecciones de emisiones en el escenario WaM presentan una tendencia a la baja más marcada de las emisiones de gases de efecto invernadero, con un nivel de reducción próximo al 35% en 2030 con respecto del nivel en 2015. Este comportamiento estaría directamente ligado al impacto de las medidas adicionales en materia energética incluidas en el PNIEC.

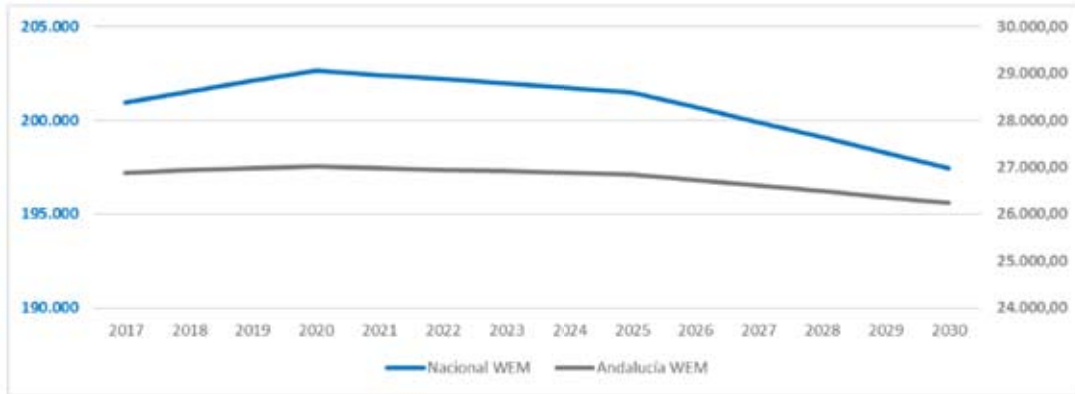
Las proyecciones nacionales además de dar valores en términos de emisiones totales de gases de efecto invernadero aparecen también desagregadas en emisiones difusas y en emisiones industriales.

Las proyecciones de las emisiones difusas de gases de efecto invernadero en Andalucía se han estimado a partir de las emisiones difusas nacionales proyectadas para el escenario tendencial. Dicha estimación se basa en el cálculo de la proporción de las emisiones difusas en Andalucía con respecto a las emisiones difusas nacionales para cada uno de los epígrafes CRF que componen el Inventario y la aplicación de dicha proporción a las proyecciones de emisiones difusas nacionales mencionadas. Además, se ha considerado la evolución de la demanda de energía en los sectores finales de consumo en el escenario tendencial, es decir, sin medidas adicionales, recogido en el apartado 4.3.2 del presente documento.

En la Figura 36 se representan las emisiones difusas proyectadas de Andalucía frente a las nacionales para el escenario WeM, que representa la línea de base a la que se enfrenta el PAAC, en la que solo se consideran las políticas y regulaciones existentes.

26 Reglamento (UE) N° 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2013, relativo a un mecanismo para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero y para la notificación, a nivel nacional o de la Unión, de otra información relevante para el cambio climático, y por el que se deroga la Decisión no 280/2004/CE.

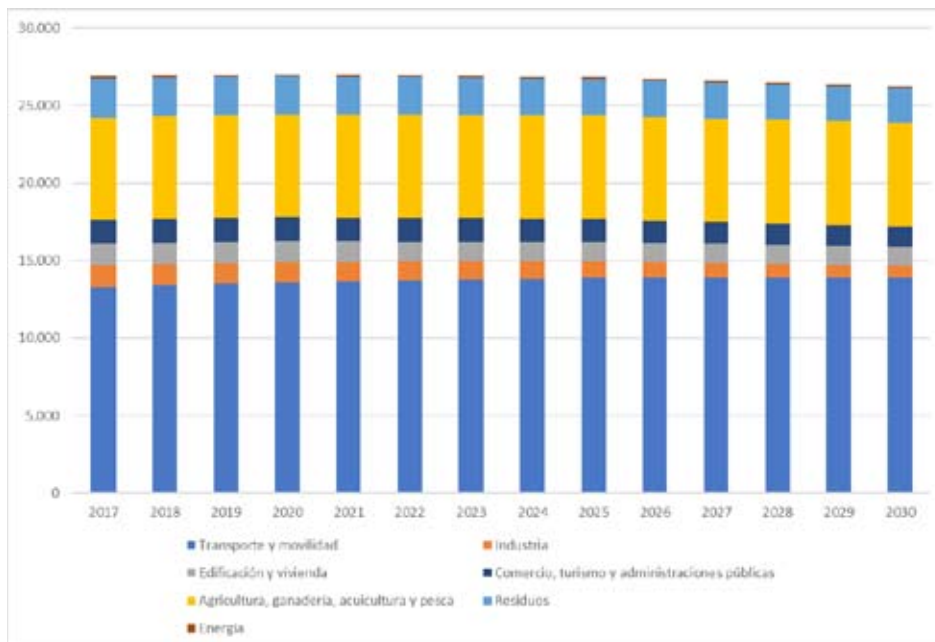
Figura 36. Proyección emisiones difusas sin considerar el sector UTCUTS (ktCO<sub>2-eq</sub>). Periodo 2017-2030



Fuente. Proyecciones de emisiones de GEI MITERD (edición 2019) y elaboración propia.

Por otro lado, en la Figura 37 se muestran las proyecciones de emisiones difusas en Andalucía desagregadas en las áreas estratégicas de mitigación recogidas de la Ley 8/2018.

Figura 37. Proyección de las emisiones difusas de Andalucía sin UTCUTS por área estratégica (ktCO<sub>2-eq</sub>)



Fuente. Proyecciones de emisiones de GEI MITERD (edición 2019) y elaboración propia.

El transporte es el área estratégica con mayor volumen de emisiones difusas, suponiendo éste el 51% sobre el total de las emisiones difusas proyectadas en Andalucía, calculado como el promedio de los años 2017-2030. Le siguen la agricultura y los residuos con un 25% y un 9%, respectivamente. El resto de las emisiones las conforman, por orden de importancia, las derivadas de las siguientes áreas: comercio, turismo y administraciones públicas, edificación y vivienda, industria y energía.

### 4.3.2 ÁMBITO DE LA ENERGÍA

El escenario energético de Andalucía ha cambiado sustancialmente en algo más de una década, evolucionando desde un sistema centralizado de generación, basado en combustibles fósiles, a otro más eficiente, conformado, en gran medida, por una generación distribuida que aprovecha los elevados recursos autóctonos renovables.

Las energías renovables han ido ganando protagonismo en la matriz de demanda de energía de Andalucía, pasando de suponer un 5% del consumo primario de energía, excluyendo usos no energéticos, en 2006 (año de menor aporte renovable) a más del 18% en 2018, llegando a alcanzar el 22% en 2014.

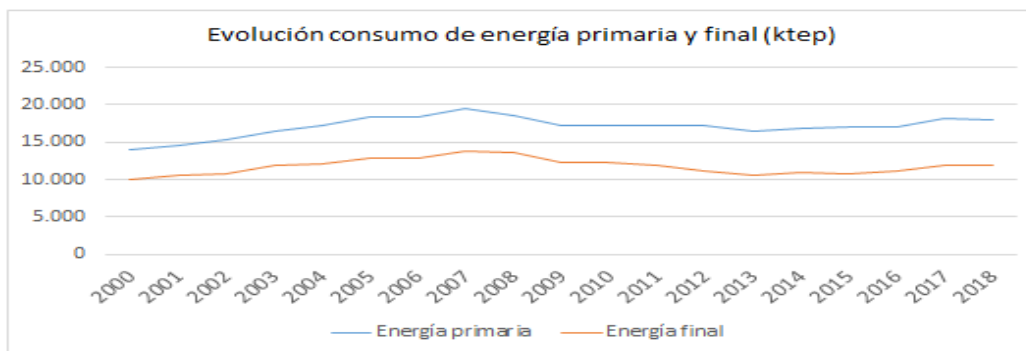
El consumo de energía renovable se ha incrementado en más de un 200% en la última década, frente a una reducción del consumo de fuentes fósiles del 23%. Si se tiene en cuenta sólo la energía eléctrica, la producción de origen renovable equivale al 35% de toda la electricidad que consumen los andaluces.

Los datos de consumo energético recogidos en el presente apartado incluyen a las instalaciones afectadas por el RCDE, ya que la distinción entre dichas instalaciones y el resto de fuentes de emisión tan solo aplica a nivel de emisiones de gases de efecto invernadero.

#### 4.3.2.1 CONSUMO DE ENERGÍA EN ANDALUCÍA

En relación al consumo energético, el consumo total de energía primaria en Andalucía ha crecido un 59% desde el año 1995 hasta situarse en 2018 en 19.248 ktep, el 15% del consumo de energía a nivel nacional. En términos de energía final, el incremento en este periodo ha sido del 46%, alcanzando los 13.054 ktep en 2018. Excluyendo el consumo de fuentes energéticas como materia prima, es decir, con fines no energéticos, la energía final se cifra en 11.858 ktep y en 17.931 ktep en términos de energía primaria, según la Figura 38.

Figura 38. Evolución del consumo de energía primaria y final (ktep)



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético.

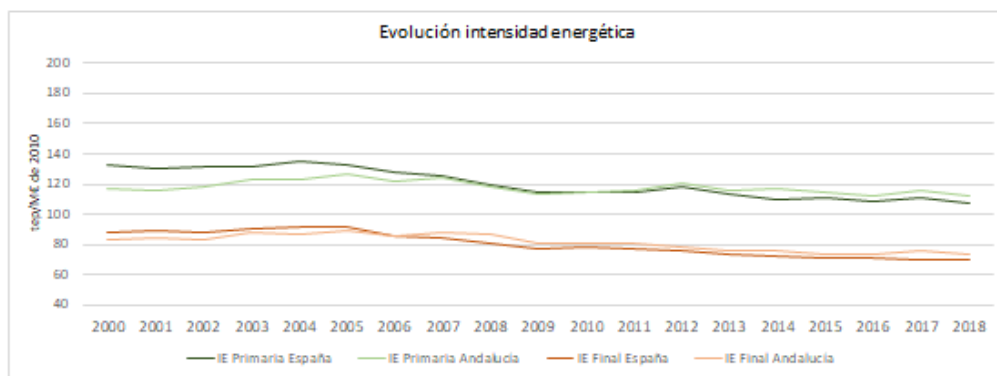
Al igual que en la evolución de las emisiones, se pueden distinguir tres etapas. Una primera de crecimiento constante del consumo de energía hasta 2007, año que registra el máximo de consumo. En particular la energía primaria (EP) en el periodo 2000-2007 creció un 39%, similar al de energía final (EF), que se incrementó un 37%. Con el inicio de la crisis económica se produjo una contracción del consumo, que se vio también favorecida por un incremento de la eficiencia energética según se puede observar de la evolución descendente del indicador de consumo de energía por unidad de PIB, denominado intensidad energética (IE). A partir de 2013 se experimenta una

recuperación moderada del consumo de energía (9% en términos de energía primaria y 12% en final, respecto a 2018), frente a un aumento del PIB andaluz del 18%.

La economía andaluza, en el periodo analizado, ha tendido a un consumo de energía con una mayor eficiencia energética. Esta tendencia también es seguida a nivel nacional, sin bien Andalucía, que partía en 2000 de una situación más favorable, en los últimos años ha ido convergiendo con la media española.

Desde 2007 la intensidad energética andaluza (sin incluir los consumos no energéticos) se ha reducido un 10% en el caso de energía primaria y un 16% en términos de energía final. En España ha disminuido un 15% y 17% respectivamente, según la Figura 39.

Figura 39. Evolución de la intensidad energética



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético

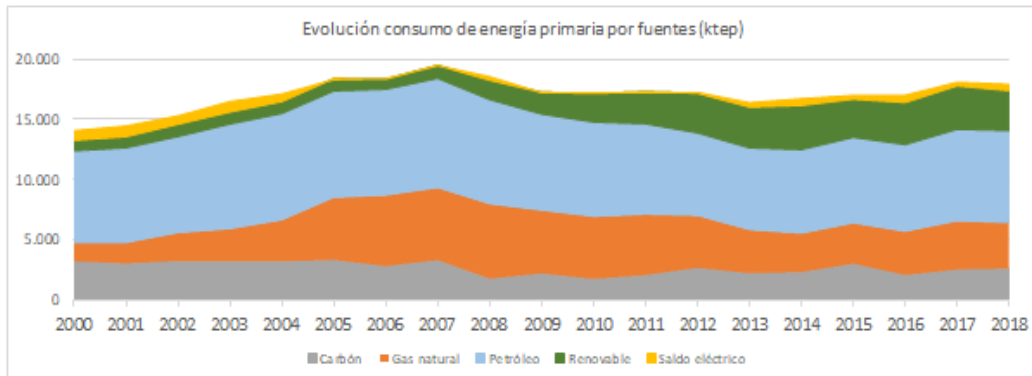
### Consumo de energía por fuentes

Andalucía consume como principal fuente de energía el petróleo. En 2018 el consumo total de esta fuente de energía se elevó a 8.516 ktep. Excluyendo los usos no energéticos se sitúa en 7.661 ktep, el 43% del consumo de energía primaria. En el periodo 2000-2018 han tomado relevancia otras fuentes energéticas como el gas natural y las energías renovables en detrimento del consumo de carbón y derivados de petróleo. Esto se ha debido a una mayor participación de las primeras en la generación eléctrica y la reducción de la demanda del transporte, entre otros.

Si bien el consumo de gas tuvo un crecimiento muy importante hasta 2008 debido a la entrada en funcionamiento de ciclos combinados y a una extensión de la red de distribución que ha permitido un mayor consumo en los sectores finales como la industria o residencial, sustituyendo así a combustibles más contaminantes y tecnologías menos eficientes, a partir de dicho año desciende y tiende a estabilizarse su consumo desde 2014. En 2018 es la segunda fuente energética de mayor demanda con un consumo de 4.305 ktep., 3.843 ktep excluyendo usos no energéticos. El consumo primario de energía renovable se ha multiplicado por tres desde 2007, llegando en 2018 a un consumo de 3.315 ktep, por encima del carbón (2.592 ktep).

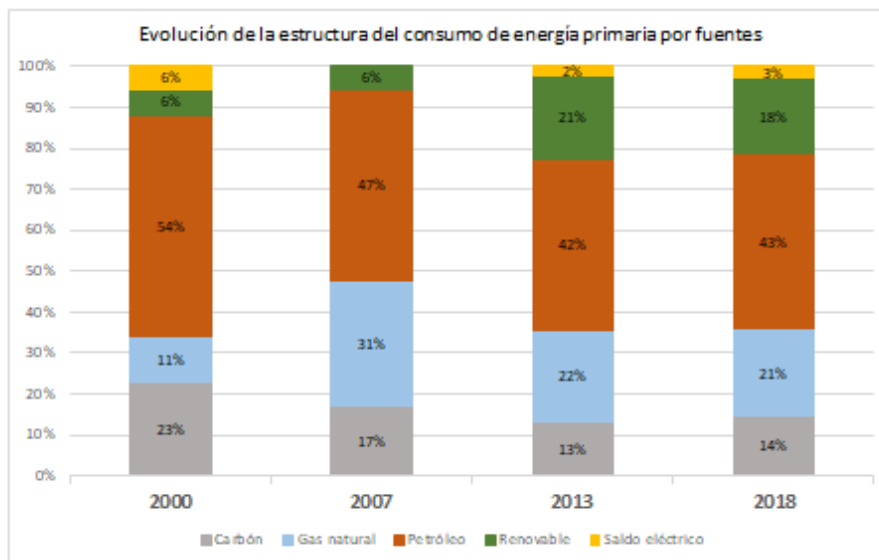


Figura 40. Evolución del consumo de energía primaria por fuentes (ktep)



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético

Figura 41. Evolución de la estructura del consumo de energía primaria por fuentes

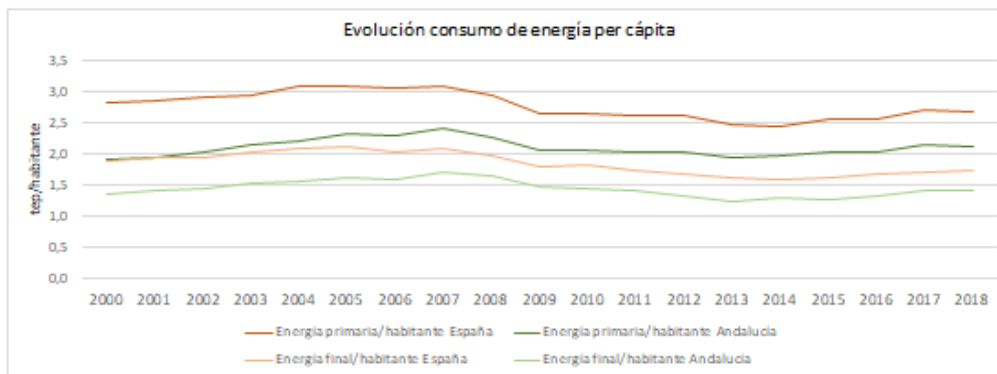


Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para usos no energéticos

### Consumo de energía per cápita

En cuanto al consumo de energía por habitante, las menores necesidades de calefacción, un menor grado de industrialización junto con una renta inferior a la media nacional, repercute en que el consumo de energía per cápita en Andalucía sea inferior a la media nacional. En los últimos años esta distancia se ha reducido. Si en 2000 el consumo de energía primaria por habitante en Andalucía era un 33% inferior al consumo de energía per cápita nacional, en 2018 esta diferencia es del 20%. En relación al consumo de energía final, en 2000 el consumo per cápita era un 27% inferior, mientras que en 2018 es un 19% (excluyendo usos no energéticos), según la Figura 42.

Figura 42. Evolución del consumo de energía per cápita



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético.

#### 4.3.2.2 CONSUMO DE ENERGÍA POR ÁREA ESTRATÉGICA

En este apartado se recoge la evolución de la demanda de energía de los denominados sectores finales de consumo: transporte, industria, servicios (turismo, comercio, administración pública y otros servicios), residencial y primario (agricultura, ganadería, silvicultura, pesca), cuya agregación de consumos supone el consumo total de energía final en Andalucía, así como del sector transformador de energía, que incluye la extracción, producción, transformación y distribución de energía.

La relación entre estos sectores y las áreas estratégicas de mitigación se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 2. Relación entre las áreas estratégicas y los sectores consumidores de energía

Área estratégica	Sectores de consumo
Industria	Industria
Agricultura, ganadería, acuicultura y pesca	Primario
Edificación y vivienda	Residencial
Energía	Transformación de energía
Residuos	-
Transporte y movilidad	Transporte
Usos de la tierra, cambio de usos de la tierra y silvicultura	-
Turismo	Servicios
Comercio	
Administraciones públicas	

Fuente: elaboración propia.

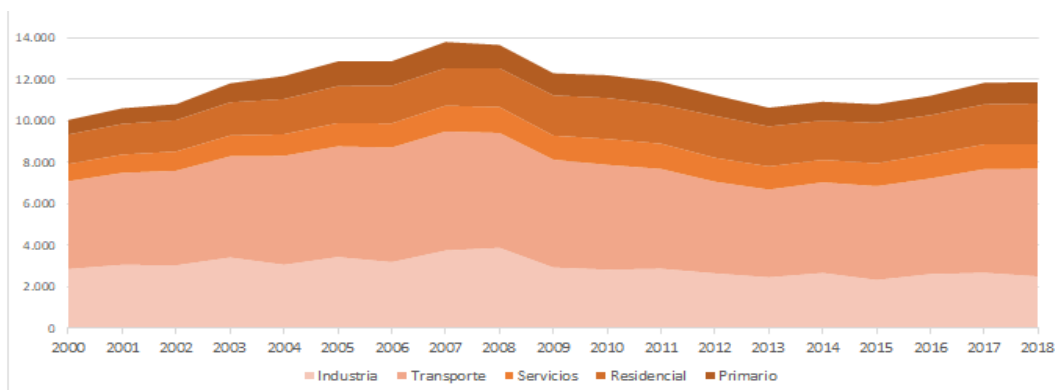
El área estratégica de energía se corresponde con el sector transformador de energía, por lo que su consumo no está incluido en el consumo de energía final.

A continuación, se realiza un análisis del consumo energético por área estratégica de la Ley 8/2018. Con el objetivo de facilitar dicho análisis se dividen las áreas estratégicas en dos grupos: energía y el resto de áreas.

### Todas las áreas a excepción de energía

Se pueden distinguir tres etapas en el consumo de energía de estas áreas. La primera hasta 2007 registra un crecimiento generalizado de la demanda de energía, destacando el incremento en porcentaje del consumo en las áreas de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca, turismo, comercio y administraciones públicas, mientras que en valor absoluto los mayores crecimientos se dan en transporte e industria. Entre 2007 y 2013 la tendencia se invierte, registrando todas las áreas salvo edificación y vivienda en 2013 consumos de energía inferiores al año 2007. En el último periodo, hasta 2018, los consumos han crecido, destacando el incremento del área transporte (ver Figura 43)

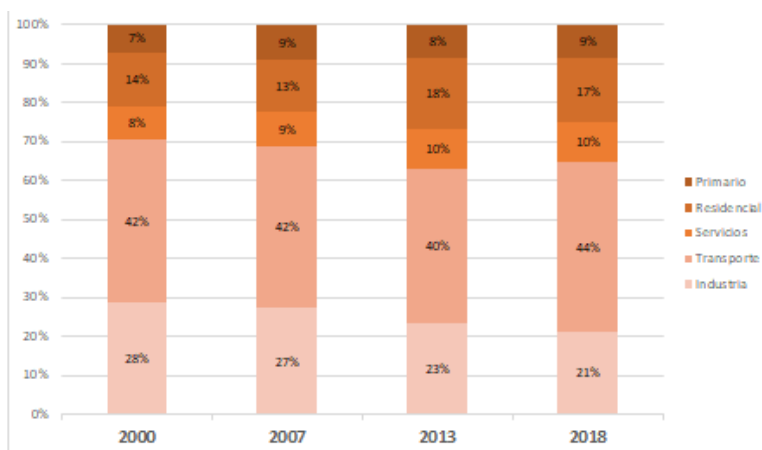
Figura 43. Evolución del consumo de energía final por área estratégica



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético

El mayor crecimiento del consumo del área transporte frente a otras áreas, como la industria, en el periodo 2000-2018, la sitúa como el área de mayor consumo en Andalucía. El transporte representa en 2018 el 44% (5.176 ktep) del consumo total de energía final para uso energético, seguido por la industria con un 21% (2.505 ktep). En tercer lugar, el área de edificación y vivienda consume actualmente el 17% del total de energía final (1.965 ktep). Finalmente, las áreas turismo, comercial y administraciones públicas y agricultura representan el 10% y 9%, con un consumo de 1.187 ktep y 1.023 ktep respectivamente (ver Figura 44).

Figura 44. Evolución de la estructura del consumo de energía final por área estratégica



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético

Tal y como se ha comentado anteriormente, el transporte es el sector con mayor consumo de energía en Andalucía, consumo que crece de forma sostenida año a año, hasta representar un 44% del consumo final total (sin incluir el consumo con fines no energéticos) en 2018, mayor que el aporte nacional y europeo (39,7% de España y 31,0% de la

UE), si bien esta diferencia se debe más al menor consumo en otros sectores que a un mayor consumo en Andalucía para transporte. Así, en términos per cápita el consumo de energía en transporte es similar en los tres ámbitos (Andalucía 0,62 tep/habitante, España 0,70 tep/habitante y UE 0,64 tep/habitante).

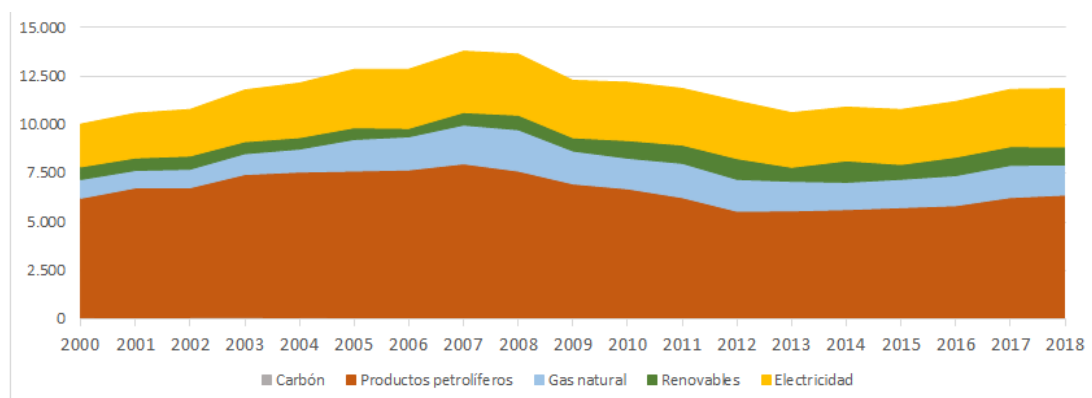
La descarbonización del sector transporte requiere de tecnologías de cero emisiones, así como evolucionar hacia una movilidad menos motorizada. En 2018 en España la cuota de vehículos<sup>27</sup> (turismos y motocicletas) que no consumen gasolinas y gasóleos (eléctricos, gas natural, híbridos, GLP, etc.) era de 1,7 vehículos por cada 1000 habitantes, mientras que en Andalucía es inferior (1 vehículo/1000habitantes).

El área de edificación y vivienda es otro de los sectores con mayor consumo de energía en Andalucía. No obstante, el consumo residencial de energía final per cápita es inferior en Andalucía al de España y mucho menor que el de la UE. En 2018 se situaba en 0,23 tep/habitante en Andalucía, frente a 0,32 tep/habitante en España y 0,55 tep/habitante en la UE. Las causas de esta tendencia podrían ser:

- Las mejores condiciones climáticas en Andalucía frente a las de España y la UE repercuten en el menor consumo de energía final residencial per cápita.
- Existe más población en situación de pobreza energética en Andalucía que en España: en Andalucía se encuentran aproximadamente 1 millón de personas en esta situación.
- El precio de la energía tiene una mayor repercusión en la renta per cápita en Andalucía: la factura del consumo doméstico de energía en Andalucía representa un 1,7% de la renta media por habitante, mientras que en España es el 1,4% y en la UE un 1,5%.

Por fuentes, el mayor consumo es el de derivados de petróleo, consecuencia en gran parte del elevado peso del área transporte, si bien ha ido perdiendo peso en la estructura de consumo final a favor de otras como la energía eléctrica y las energías renovables. En 2018 el consumo de productos petrolíferos se elevó a 7.251 ktep, Excluyendo los usos no energéticos se sitúa en 6.396 ktep, el 54% del consumo de energía final, incluyendo usos no energéticos. En estos años la energía eléctrica ha crecido y supone el 25% (2.982 ktep) del consumo final, seguido del gas natural, con el 13% (1.553 ktep) y las energías renovables, con un 8% (920 ktep). El consumo de carbón supone el 0,1% (7 ktep) de la demanda de energía final.

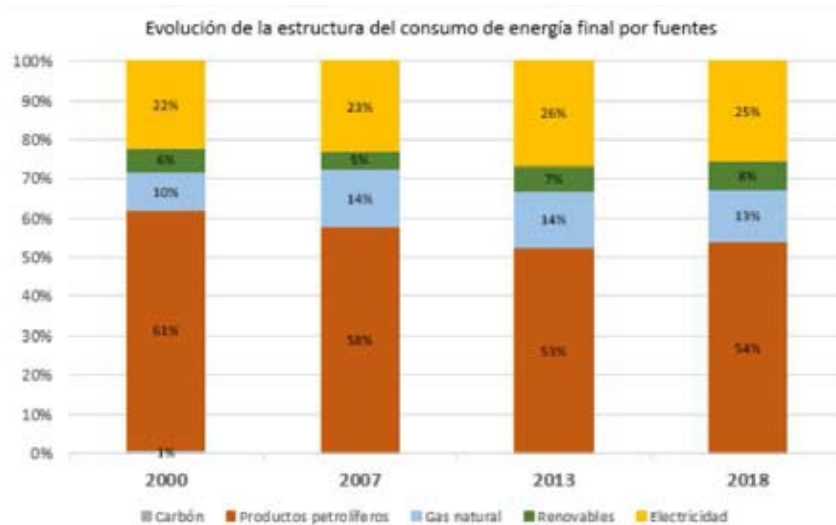
Figura 45. Evolución de la estructura del consumo de energía final por fuentes



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético

Figura 46. Evolución de la estructura del consumo de energía final

27 Dirección General de Tráfico (DGT) Anuario Estadístico General 2018.



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía. No se incluye el consumo para uso no energético

### Área estratégica de energía

Desde el año 2000 la generación eléctrica en Andalucía ha experimentado un gran cambio. Hasta 2007 la producción de electricidad procedente de fuentes fósiles registró un crecimiento del 100% con respecto al año 2000, debido a la entrada en funcionamiento de grupos de ciclo combinado entre 2002 y 2006. A partir de 2008, con la paulatina entrada de nueva potencia renovable, eólica y solar fundamentalmente, la generación eléctrica de origen renovable ha ido ganando peso cifrándose en el 34% de la producción bruta total en la Comunidad en 2018 frente al 6% de 2007.

En 2018 existe una potencia instalada total de 15.729 MW correspondiendo: 6.037 MW a ciclos combinados de gas natural, 2.072 MW a centrales térmicas de carbón, 894,7 MW a cogeneración, 51,3 MW a plantas de generación eléctrica con residuos no renovables, 570 MW de bombeo y 6.104 MW de renovables.

En relación a la situación de la cogeneración, en el año 2019, Andalucía dispone de 88 instalaciones con tecnología de cogeneración que suman una potencia total instalada de 894,93 MW. De estas 88 instalaciones, 13 instalaciones con 206,05 MW son instalaciones que utilizan la cogeneración para el tratamiento y reducción de residuos de los sectores agrícola, ganadero y de servicios, y constan en el registro de instalaciones de producción de electricidad como instalaciones de tratamiento de residuos. Las 75 restantes, con una potencia de 688,88 MW están clasificadas en este registro como instalaciones de cogeneración.

En la siguiente tabla se muestra la evolución anual de la potencia instalada asociada a las cogeneraciones en los últimos años.

Tabla 3. Evolución anual potencia de cogeneración (MW)

Potencia	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>TOTAL</b>	1.009,77	935,3	928,34	929,94	908,75	893,75	894,41	894,45	894,69	894,93

Nota 1: La potencia en 2011, 2012 y 2014 es inferior a la de final del año anterior debido al desmantelamiento

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Nota 1: La potencia en 2011, 2012 y 2014 es inferior a la de final del año anterior debido al desmantelamiento de algunas cogeneraciones.

Nota 2: Se ha producido una revisión del histórico de potencias en junio de 2015 debido a la reclasificación de una planta de residuos.

En cuanto al combustible utilizado, la mayor parte de las cogeneraciones andaluzas usan gas natural como combustible (67), aunque también abundan las que usan gasóleo (14). Tan sólo hay una que emplea calor residual como fuente de energía, cinco que usan fuelóleo y una que usa otro combustible.

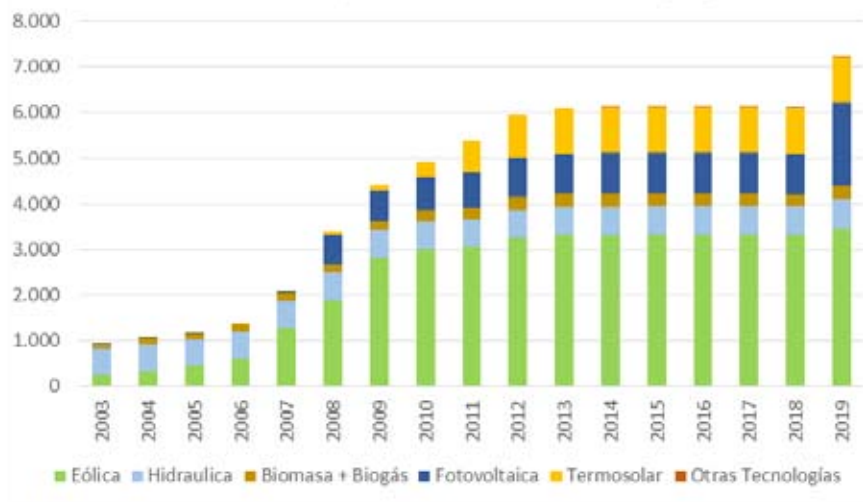
#### Energía renovable

En Andalucía se apuesta por incrementar el aporte de energías renovables en el sistema eléctrico, alcanzando en el año 2018 el 38,8% de la potencia total instalada. Las instalaciones de generación se encuentran distribuidas por la geografía andaluza constituyendo un auténtico catalizador del crecimiento territorial. Adicionalmente, hay que remarcar que desde 2005 se dispone de un sistema generador diversificado y prácticamente equilibrado con la demanda de la Comunidad Autónoma.

La potencia renovable instalada en Andalucía de generación de energía eléctrica en 2018 ascendía a 6.104 MW, distribuidos de la siguiente manera: 620 MW hidráulica, 3.325 MW eólica, 997 MW termosolar, 897 MW fotovoltaica, 228 MW biomasa, 32 MW biogás y 5 MW de oceanotérmica.

En la siguiente gráfica puede observarse la evolución que ha tenido la potencia renovable instalada desde el año 2003 hasta el año 2019.

Figura 47. Evolución de la potencia renovable instalada (MW)



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

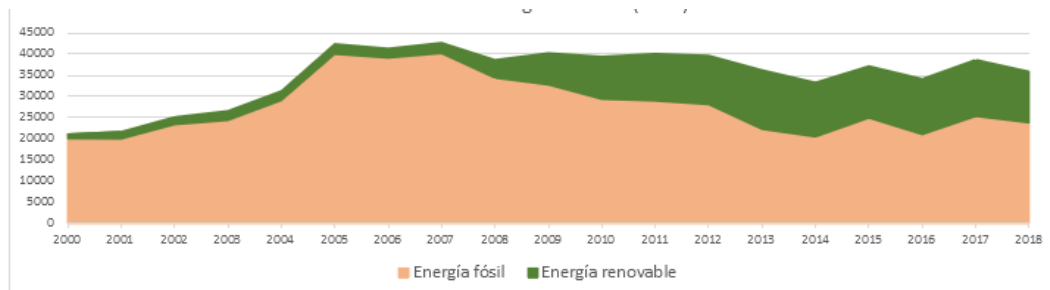
Destaca el salto que se ha producido en el año 2019, haciendo que el aporte de energías renovables en el sistema eléctrico pase del 38,8% de la potencia total instalada en 2018 al 43,3% en el 2019.

En concreto, en el año 2019 ha aumentado un 18% la potencia renovable instalada en Andalucía en comparación con el año anterior. Este aumento se debe principalmente al aumento de la potencia instalada en fotovoltaica, la cual pasa de 897 MW en 2018 a 2.036 MW en 2019. El resto de tecnologías mantienen unas potencias instaladas similares a las del 2018, si bien también han aumentado la eólica hasta situarse en 3.448 MW, la biomasa que alcanza los 274 MW y el biogás que llega a 33 MW.

La mayor generación con renovables y gas natural ha supuesto una reducción de las emisiones específicas. En el año 2000 estas fueron de 748 tCO<sub>2</sub>/GWh, reduciéndose hasta 465 tCO<sub>2</sub>/GWh en 2018.

Andalucía cuenta también con dos refinерías que suponen un importante consumo de energía para sus procesos de transformación.

Figura 48. Generación de energía eléctrica (GWh)



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Además, Andalucía cuenta con un tejido empresarial en el sector de las energías renovables sólido, experimentado y en crecimiento, con más de 1.800 empresas que generan más de 43.000 empleos, lo que, sin duda, posiciona a Andalucía en un lugar privilegiado para aprovechar todo el potencial del que dispone.

Por todo lo anterior, el Gobierno de la Junta de Andalucía está dispuesto a incrementar su esfuerzo liderando la transición energética a través de las energías renovables. Por eso, de cara a la próxima planificación de infraestructuras eléctricas hasta 2026, y en línea con los objetivos establecidos en el Plan Nacional, Andalucía plantea contribuir con 26.000 nuevos megavatios de potencia instalada para alcanzar, al menos, el 45 % de los objetivos que marca el PNIEC, que plantea (tras su última modificación de enero 2020), la incorporación de 58.800 nuevos megavatios de renovables en España para el horizonte de 2030.

Resaltar además que, según datos de REE de 31 de julio de 2020, hay 26.629 MW con acceso a red concedido por REE pendientes de avanzar la tramitación para su construcción y puesta en marcha, de los cuales el 91,5% corresponden a proyectos fotovoltaicos. Y otros 5.057 MW en solicitud de acceso a red pendiente de la evaluación por parte de REE.

Este alto interés de promotores y de la Junta de Andalucía reside en el alto potencial renovable con el que cuenta Andalucía distribuido por todas las provincias andaluzas, que la sitúa en una posición preferente para el desarrollo de estos proyectos respecto al resto de comunidades autónomas.

Conocedora de estas realidades, la Junta de Andalucía, a través de la Agencia Andaluza de la Energía, llevó a cabo un análisis del potencial renovable orientado a identificar las necesidades de infraestructuras eléctricas para alcanzar un nivel de implantación de proyectos coherente con ese potencial. Concluyéndose en ese estudio que el potencial bruto actual con el que cuenta Andalucía para el desarrollo de centrales renovables de generación de electricidad asciende a más de 300.000 megavatios eléctricos (MW). En este análisis destaca el potencial solar fotovoltaico con 254.320 MW, el termosolar con 18.850 MW, el eólico con 36.700 MW (25.700 MW terrestre y 11.000 MW marino) y la biomasa con 1.870 MW eléctricos.

#### Seguridad energética

La dependencia energética española y andaluza son muy elevadas, por encima de un 70 % en España y en el caso de Andalucía superior al 80%. No obstante, en los últimos años el aprovechamiento de los recursos renovables en nuestra Comunidad ha permitido mejorar algo la tasa de dependencia energética del exterior, tal y como puede apreciarse en la siguiente tabla. En 2018 se sitúa en torno al 83% mientras que en el año 2008 era del 90,8%.

Tabla 4. Evolución del consumo de energía y grado de autoabastecimiento en Andalucía

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Consumo Energía Primaria (ktep)	20.066,3	18.576,6	18.688,6	18.881,2	18.849,3	17.754,5	18.376,7	18.588,9	18.277,6	19.415,7	19.247,7
Producción Consumo Interior (ktep)	1.843,0	2.024,0	2.640,5	2.576,2	3.233,5	3.357,4	3.625,8	3.144,6	3.465,3	3.572,8	3.278,6
Grado de autoabastecimiento (%)	9,2	10,9	14,1	13,6	17,2	18,9	19,7	16,9	19,0	18,4	17,0

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Nota: Se incluyen los consumos para uso no energético.

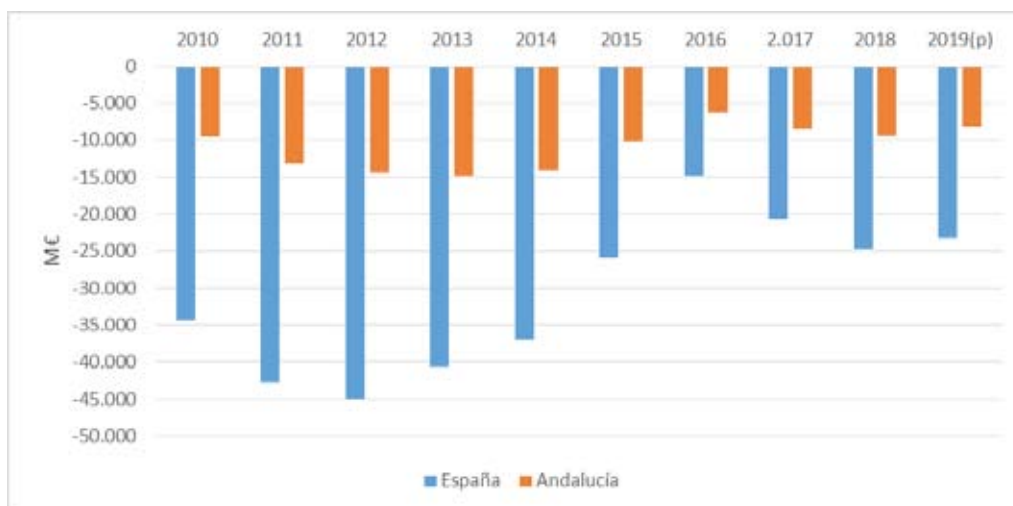
Esta situación se traduce en unas necesidades muy elevadas de importación de productos energéticos que repercuten negativamente en nuestra balanza comercial.

El balance medio comercial español de productos energéticos (carbón, gas, petróleo y energía eléctrica) correspondiente al periodo 2010-2019 presenta un saldo negativo (-30.876,3 M€/año), elevándose las importaciones a 47.214,4 M€/año y las exportaciones a 16.338,2 M€/año.

Igualmente el balance comercial en Andalucía tiene la misma tendencia registrando la media del periodo un saldo negativo (-10.873,7 M€/año), alcanzando las importaciones un valor medio de 14.804,1 M€/año y las exportaciones 3.930,4 M€/año.

Según se muestra en la gráfica, a partir del año 2012 en España y de 2013 en Andalucía, el balance comercial negativo de productos energéticos ha ido mejorando, alcanzándose un mínimo en 2016. A partir de este año el balance importador vuelve a incrementarse. En el año 2019 (con datos provisionales) el balance importador en España fue de -23.242,4 M€ y en Andalucía de -8.228,8 M€ un 24,7 % y 24,3 % inferior a la media del periodo considerado.

Figura 49. Evolución del balance comercial de productos energéticos (exportaciones - importaciones)



p: Dato provisional

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía, elaborado a partir de datos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo "Estadísticas de comercio exterior" (<http://datacomex.comercio.es/>) y datos referentes al balance en materia de importaciones y exportaciones de petróleo y sus derivados, así como de gas natural, provienen de CORES (<http://www.cores.es/es/estadisticas>).

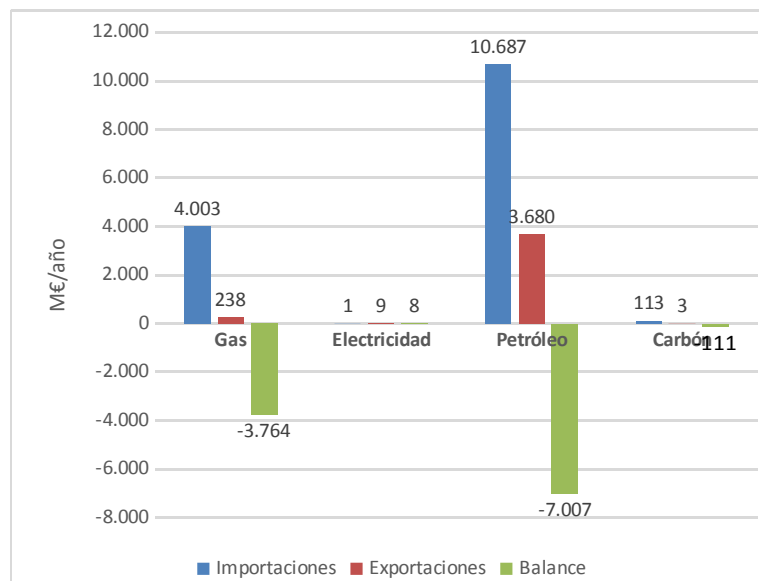
Andalucía es la Comunidad Autónoma que más contribuye al balance comercial negativo nacional (con una media en el periodo 2010-2019 de -10.873,7 M€/año), seguido por Cataluña (con una media en el periodo 2010-2019 de -5.947,2



M€/año) y la Región de Murcia (-4.341,5 M€/año). Únicamente Castilla-La Mancha presenta un saldo medio positivo (17,5 M€).

El principal producto energético importado y exportado en Andalucía es el petróleo y sus derivados, seguido por el gas natural. Respecto a la totalidad de España, las importaciones de petróleo y sus derivados en Andalucía en el periodo 2010-2019 representaron el 29,1 % de las españolas y las exportaciones un 25,0 %. En relación al gas, las importaciones fueron el 46,2 % de las españolas y las importaciones el 30,2 %. Por su parte, el carbón tuvo una menor contribución a la media nacional, representando el 12,4 % de las importaciones y el 2,6 % de las exportaciones.

Figura 50. Balance comercial de los productos energéticos en Andalucía en el periodo 2010-2018



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.

#### 4.3.2.3 PROYECCIONES DE CONSUMO DE ENERGÍA 2030

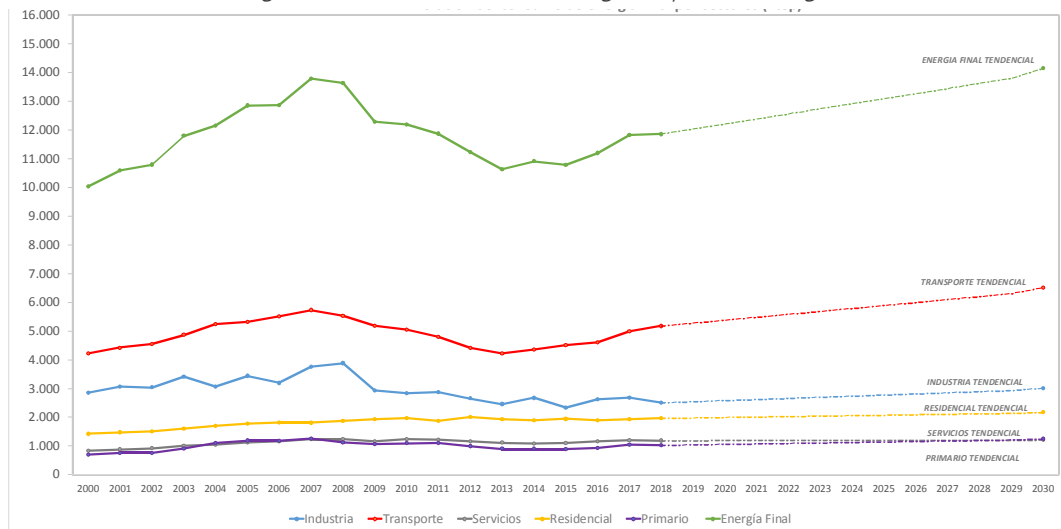
Al igual que con las emisiones de gases de efecto invernadero, se ha realizado una estimación de las proyecciones de consumo de energía primaria y final en Andalucía a 2030, tomando como referencia el año 2018, basada en el escenario tendencial energético, sin medidas adicionales a las existentes (WeM), considerado en el PNIEC, así como en el análisis de la evolución histórica de los consumos en la Comunidad, la evolución prevista de determinados parámetros socioeconómicos en los próximos años y con la consideración de que no se implementan nuevas políticas públicas adicionales a las existentes que impacten en el consumo y generación de energía en Andalucía. Además, dicha estimación se ha obtenido sin incluir los usos no energéticos, dado que los objetivos de reducción de consumo de energía y aporte renovable están formulados en las directivas<sup>28</sup> correspondientes excluyendo dichos consumos.

El escenario energético está condicionado por factores económicos, sociales, tecnológicos, territoriales, ambientales, etc. Además las directrices, obligaciones y objetivos de la política energética y ambiental europea y nacional, introducen condicionantes en el sistema energético que afectan tanto a la oferta como a la demanda de energía.

<sup>28</sup> Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

La demanda de energía final en el escenario tendencial en Andalucía, calculada como la agregación de las demandas de las distintas áreas, ascendería a 14,1 Mtep, excluidos los usos no energéticos, tal y como se muestra en la Figura 51.

Figura 51. Evolución del consumo de energía final por área estratégica



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

El área de transporte es la mayor consumidora de energía dentro de los sectores económicos. Agrupa en tanto la movilidad de pasajeros como de mercancías, para las distintas modalidades de transporte: carretera, de mayor peso, y por otra parte ferrocarril, navegación y aviación. La evolución prevista de la demanda de energía en este área es de aumento, tal y como refleja la tendencia desde 2013. Esta tendencia se justifica, en el caso de medios de transporte por carretera, por la recuperación de la economía y por el previsible crecimiento del parque de vehículos. Si bien se puede considerar por las tendencias de movilidad actual, que sea el modo de transporte colectivo (bus) el que más aumente junto con los unipersonales (motocicletas), en menor medida también se incrementa el número de turismo, y camiones y furgonetas. En cuanto a los combustibles utilizados, los derivados del petróleo darán paso en parte a nuevas fuentes energéticas (gas y electricidad), conforme avance la implantación de infraestructura de recarga de los mismos. Adicionalmente, se puede considerar que se mantiene la tendencia de descenso de los consumos específicos (tep/vehículo) a lo largo del periodo de análisis. El resto de transportes se espera que experimenten un aumento global de la demanda de energía principalmente por el uso creciente del avión. El aumento de la demanda de energía final en el área de transporte en el periodo 2018-2030 es de un 26%, situándola ligeramente por encima de niveles de 2007.

El área de industria está muy condicionada por la actividad económica y el consumo de bienes y servicios. Tras los años de crisis está experimentando una recuperación que se refleja en una tendencia de aumento paulatino del consumo desde 2015. Se puede prever por tanto, siguiendo la tendencia nacional prevista en el PNIEC, un crecimiento de la demanda de energía final del 20% respecto a 2018, situándola en niveles de demanda de 2009. En cuanto a sus fuentes energéticas, al aumentar la demanda se puede considerar un leve aumento de la energía eléctrica pero sobre todo un fuerte aumento del gas natural en detrimento de los derivados del petróleo y el carbón.

El área de edificación y vivienda ha ido aumentando sus necesidades energéticas desde el año 2000 hasta 2012, año desde el que mantiene su nivel de consumo oscilando en torno a los 2.000 ktep, siendo la única área cuyo consumo ha crecido en el periodo 2007-2018. Si bien, es previsible que en los próximos años el consumo de energía per cápita pueda aumentar debido a un mayor equipamiento de los hogares, con un mayor uso de aparatos electrónicos y mayores exigencias en el confort de la climatización. Esto, unido al crecimiento de la población, provocaría un aumento

paulatino de la demanda del 11% desde 2018, llevando la demanda de este área a niveles por encima de los registrados en 2012.

El conjunto de las áreas turismo, comercio y administraciones públicas es el que menos ha reducido su demanda desde el año 2007. Si bien durante los años de crisis su consumo ha registrado variaciones anuales negativas, desde 2015 presenta una tendencia creciente. De la misma forma que el PNIEC estima una tendencia de crecimiento de la demanda del sector servicios desde 2015 hasta 2030, en Andalucía también se prevé un crecimiento que la sitúe en 2030 en niveles de demanda de 2009 previos a la crisis, creciendo un 2% desde 2018. Las fuentes energéticas utilizadas mayoritariamente en este sector seguirán siendo la electricidad (80%) y un leve crecimiento del gas natural.

El área de agricultura es la de menor impacto en la matriz de consumo de energía final de Andalucía. En el periodo 2018-2030 se prevé un crecimiento de su demanda del 22%. Por fuentes de energía, destaca el uso mayoritario de derivados del petróleo en maquinaria agrícola. Este aumento de la demanda de energía final sería debido a una mayor mecanización del sector y, fundamentalmente, a base de combustibles fósiles.

Por último, el área de energía no es un sector de consumo de energía final, estando su consumo incluido en la estimación de la tendencial de consumo de energía primaria que se muestra más adelante, en la Figura 52.

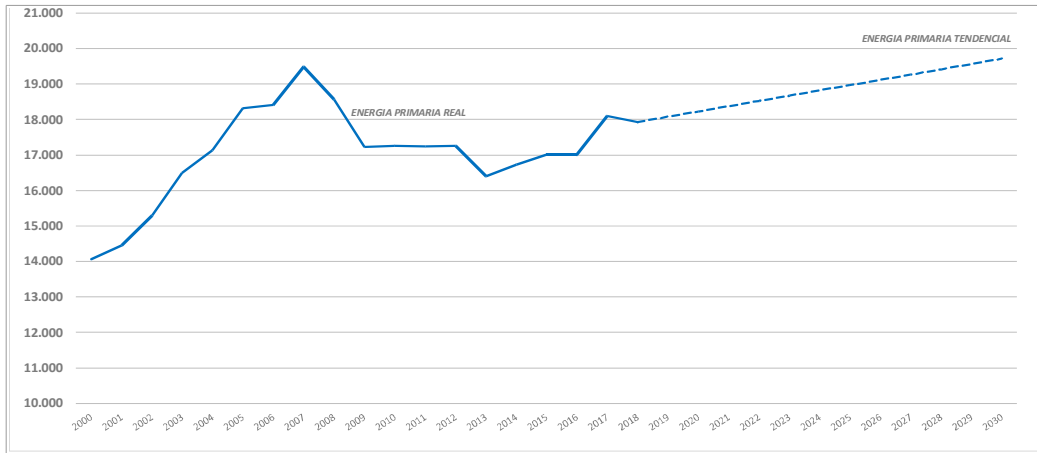
La electricidad tiene un papel cada vez más importante entre las fuentes de energía. Conforme al análisis sectorial, experimentaría un aumento del 20% desde 2018 hasta situarse en 2030 en la fuente que abastece el 26% del total del consumo de energía final.

El avance de las energías renovables en el mix eléctrico es más que previsible, siguiendo la tendencia creciente que se está experimentando. A las plantas renovables existentes en Andalucía, cuya potencia asciende a 6.100 MW en 2018, se prevé se sumen, al menos, la potencia de plantas que han obtenido acceso a la red de forma directa o a través en las diferentes subastas nacionales que se vienen sucediendo desde 2015. Por el alto potencial de fuentes renovables (solar, eólico y biomasa) presente en todo el territorio andaluz, así como por la cada vez mayor integración de renovables en la infraestructura de red eléctrica que vertebra la región, tanto por la ampliación de infraestructuras de evacuación como por la probable incorporación de infraestructuras de almacenamiento energético, es más que previsible un gran crecimiento del parque generador renovable.

Al no contar con tecnología nuclear en el territorio andaluz, el mix de tecnologías en el escenario tendencial en 2030 estaría compuesto principalmente por energías renovables, que llegarían a aportar el 72% de la producción bruta de electricidad, correspondiendo el resto de la producción eléctrica fundamentalmente a gas natural, tanto ciclos combinados como tecnologías de cogeneración y al carbón, que reduce su potencia respecto a 2018.

El modelo anterior da como resultado una evolución creciente del consumo tendencial de energía primaria a 2030, excluidos los usos no energéticos, incrementándose desde 2018 hasta situarse en 19,7 Mtep, como puede verse en la Figura 52.

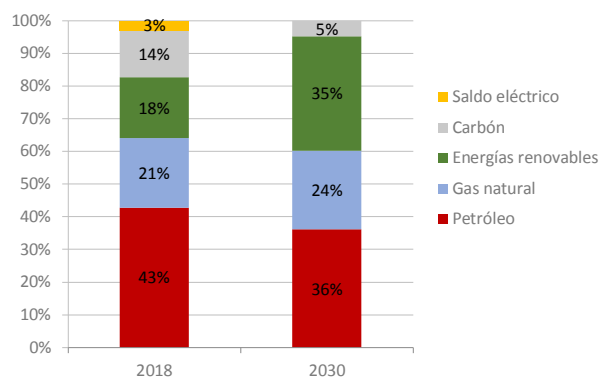
Figura 52. Evolución del consumo de energía primaria (ktep)



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

En cuanto a las fuentes que componen el mix de energía primaria, el petróleo sigue teniendo un peso importante, si bien su crecimiento en valor absoluto desde 2018 sólo se prevé en torno al 3%. Es el gas natural es que experimentaría una mayor subida (37%), si bien en porcentaje mantiene su peso en la estructura de consumo en torno al 24%. Las energías renovables pasarían a ser la segunda fuente de mayor demanda muy próxima al petróleo, con un peso del 35% y 36% respectivamente, sobre todo debido al aumento de la generación eléctrica de origen renovable. El carbón reduce su demanda un 60%, suponiendo el 5% del consumo de energía primaria. En 2030 las exportaciones de energía eléctrica serían superiores a las importaciones, resultando un saldo eléctrico negativo (exportador).

Figura 53. Evolución de la estructura de consumo de energía primaria por fuentes



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía