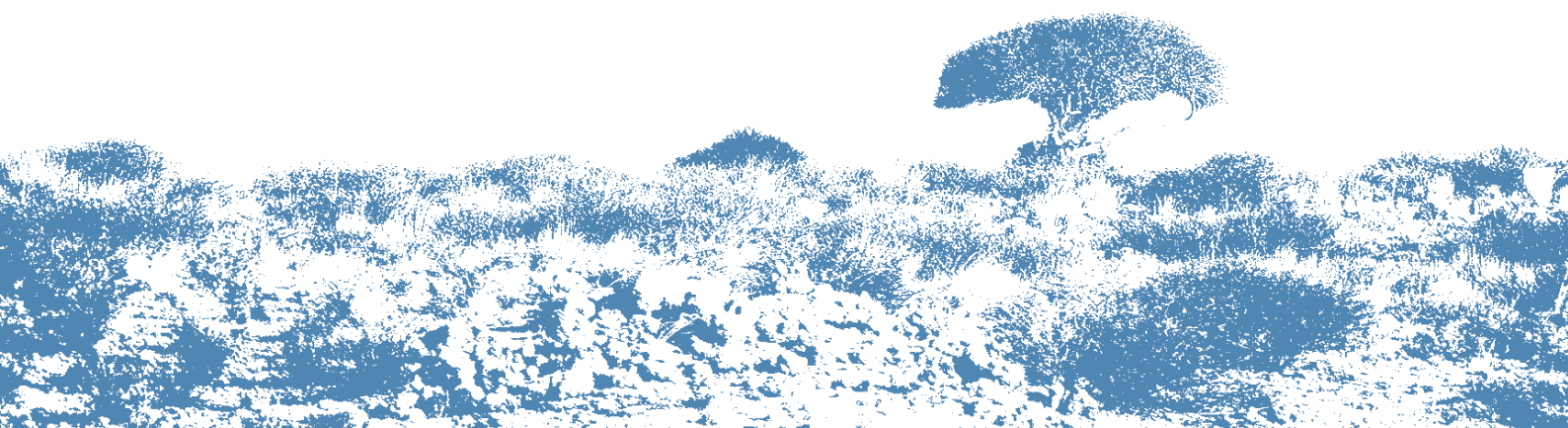


JUNTA DE ANDALUCIA

Plan Andaluz de Acción por el Clima **PROGRAMA DE ADAPTACIÓN**



PROGRAMA ANDALUZ
DE ADAPTACIÓN
AL CAMBIO CLIMÁTICO



Edita: Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 2011

Imágenes portada cedidas por Francisco Cassillas Gordillo

Diseño, Maquetación y Producción gráfica: Imagen & Textos

Impreso en papel 100% reciclado

Depósito Legal: SE-6776-2011

ISBN: 978-84-92807-52-9

Redactores del Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático

El presente *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* se ha elaborado con la participación de las Consejerías de la Junta de Andalucía durante los años 2008 y 2009 a través de Grupos sectoriales de trabajo. A continuación se listan los representantes nombrados al efecto por cada Consejería (en negrilla), y otros asistentes a las reuniones de los Grupos de trabajo.

Carmen Mejías Severo (Secretaría General Técnica), por la Consejería de Presidencia.

Margarita Pérez Martín (Coordinadora General de la Viceconsejería), por la Consejería de Gobernación.

Pilar Domínguez Adame Cobos (Coordinadora General de la Secretaría General Técnica), **Rosa Castillejo Caiceo** (Directora General de Planificación), y Francisco Pérez de Ayala, por la Consejería de Economía y Hacienda.

Pilar Jiménez Trueba (Directora General de Ordenación y Evaluación Educativa), Francisco Jiménez Escalante (Técnico de la Dirección General de Innovación Educativa) y Jesús Peñas Cano (Jefe de Subprogramas de Recursos Educativos Digitales), por la Consejería de Educación.

Manuel Alcaide Calderón (Director General de la Función Pública), **Beatriz Sainz-Pardo Prieto-Castro** (Directora General de Inspección y Evaluación de Servicios), y **Eduardo Bohórquez Leiva** (Director General de Inspección y Evaluación de Servicios), por la Consejería de Justicia y Administración Pública.

Isabel de Haro Aramberri (Secretaria General de Desarrollo Industrial y Energético), Eva Vázquez Sánchez (Directora General de Industria, Energía y Minas), María Francisca Gámez Ramírez (Jefa de Servicio de Planificación y Análisis, Dirección General de Industria, Energía y Minas), y José Manuel Cepeda Yáñez, por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.

Ignacio Pozuelo Meño (Director General de Planificación) y Rosa Reyes Minagorre (Técnico de la Dirección General de Planificación), por la Consejería de Obras Públicas y Transportes.

Esther Azorit Jiménez (Directora General de Seguridad y Salud Laboral), **José Joaquín Moreno Hurtado** (Jefe de Servicio de Estudios e Investigación) y **Vicente Gallardo García** (Jefe de Gabinete de Innovación y Programas Preventivos), por la Consejería de Empleo.

Jacoba López Díaz (Jefa de Servicio de Salud Ambiental), **Javier García Rotllán** (Subdirector de Programas y Desarrollo de la Dirección General de Asistencia Sanitaria del SAS), Manuel Huerta Bueno (Coordinador Regional de Gestión Ambiental del SAS), Antonio Daponte Codina (Director de Docencia de Investigación. Escuela Andaluza de Salud Pública), José María Mayoral Cortés (Jefe del Servicio de Epidemiología y Salud Laboral), Carmen Blancas Cabello (Jefa Sección Riesgos Ambientales del Servicio de Salud Ambiental), Sebastián López Sánchez (Servicio Salud Ambiental) y Luz Puell Gómez de Salazar (Técnico del Servicio de Epidemiología y Salud Laboral), por la Consejería de Salud.

José Ramón Garijo (Asesor Técnico de Viceconsejería), **Enrique López Rivero** (Técnico de la Secretaría General de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural), Pedro Cerezuela Sánchez (Coordinador General de la Secretaría General de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural) y Juan José Serrano Niebla (IFAPA), por la Consejería de Agricultura y Pesca.

Enrique Belloso Pérez (Vocal Asesor del Consejero), Andreas Hildenbrand Scheid (Jefe de Servicio de Planificación Regional y Paisaje de la Secretaría General de Planificación y Desarrollo Territorial) y Pedro Jiménez Nievas (Técnico del Servicio de Planificación Regional y Paisaje), por la Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio.

Sara Cano Jiménez (Coordinadora General de la Viceconsejería), **Julio García Sánchez** (Jefe de Servicio de Calidad e Innovación Turística), **Juan Rueda Gómez** (Coordinador General de la Viceconsejería) y María Antonia Pareja, por la Consejería de Turismo, Comercio y Deporte.

Francisco Garrido Rodríguez (Coordinador de la Secretaría General Técnica), y Manuel Bellón Rodríguez (Jefe de Servicio de Administración General), por la Consejería para la Igualdad y el Bienestar Social.

M^a Teresa García de Casasola Gómez (Secretaria General Técnica), **Guadalupe Ruiz Herrador** (Directora General de Bienes Culturales) y Manuel Óscar Velasco Barreiro (Técnico), por la Consejería de Cultura.

Esperanza Caro Gómez (Secretaria General de Planificación, Cambio Climático y Calidad Ambiental) y Miguel Méndez Jiménez, por la Consejería de Medio Ambiente.

En el curso de los trabajos han intervenido una serie de expertos. Entre las aportaciones realizadas, destacamos las de **Javier Ruiz Segura** (Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía, CSIC), **Rafael Navarro Cerrillo** (Universidad de Córdoba), **Ignacio Lorite Torres** (IFAPA), **Yolanda Castro Díez** (Universidad de Granada), **Carmen Galán Soldevilla** (Universidad de Córdoba) y **Juan Manuel López Zafra** (Universidad Pontificia de Comillas). Por la Consejería de Medio Ambiente, destacamos las aportaciones de **Francisco Cáceres Clavero** y **José Manuel Moreira Madueño**.

La asistencia técnica para los estudios sectoriales ha estado a cargo de **Proymasa**.

La elaboración del presente Programa Andaluz de Adaptación ha corrido a cargo de la Dirección General de Cambio Climático y Medio Ambiente Urbano de la Consejería de Medio Ambiente, siendo **Esperanza Caro Gómez** la Secretaria General de Planificación, Cambio Climático y Calidad Ambiental, y **José Fiscal López** y **María José Asensio Coto**, los Directores Generales de Cambio Climático y Medio Ambiente Urbano.

La redacción ha estado a cargo de **Miguel Méndez Jiménez** (Coordinación), **Rafael Barba Salcedo**, **Carlos Juan Ceacero Ruiz**, **Paulina Ordóñez Pérez**, **Ana Belén González Chimeno**, **Ana Isabel Mesas Robles**, **Susana Álvarez Peláez** y **Eduardo Navarrete Mazariegos**. La preparación de los textos la ha realizado **Amparo López Rodríguez**.

Presentación

José Antonio Griñán Martínez

Presidente de la Junta de Andalucía

La amenaza del cambio climático ha entrado en nuestras vidas. Hoy nos preocupamos por sus potenciales consecuencias en lo social, lo económico o lo ambiental. Más de la mitad de los andaluces piensa que el cambio climático es el principal problema ambiental del planeta.

Andalucía, por su situación geográfica y características climáticas, es una de las zonas más vulnerables de Europa. Ya hace tiempo que el Gobierno andaluz es consciente de ello. En septiembre de 2002 se formulaba la *Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático*. La primera iniciativa institucional de este tipo en nuestro país. En ella se establecía como política prioritaria para luchar contra el cambio climático la mitigación. Es decir, nuestros objetivos se centraban en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y en fomentar la capacidad de sumidero de nuestros ecosistemas. Todo ello quedaba reflejado en el *Plan Andaluz de Acción por el Clima – Programa de Mitigación*.

Sin embargo, los científicos han concluido que, aunque lográramos contener las emisiones, hasta tal punto que la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera se mantuviera en los niveles actuales, no podríamos evitar un apreciable cambio en las pautas del clima. El cambio climático es consecuencia de un fenómeno más amplio conocido como cambio global, con implicaciones tanto socioeconómicas, como en el medio físico o biológico.

Por ello, además de la mitigación, se hace necesaria la adaptación, que nos permitirá estar en mejores condiciones para tomar medidas ante los problemas que están por venir, o para aprovechar las nuevas oportunidades que se puedan generar.

La anticipación en la toma de decisiones reducirá los costes de la adaptación y tendremos más opciones para evitar efectos que la inacción haría irreversibles, o de tal magnitud que su reparación sería inabordable desde el punto de vista económico.

El presente *Plan Andaluz de Acción por el Clima – Programa de Adaptación* tiene como objetivo hacer menos vulnerables los sectores y sistemas de Andalucía, aumentando la capacidad de adaptación a través de los instrumentos de planificación. Por ello hemos convocado a la participación activa a las diferentes consejerías de la Junta de Andalucía, y también al resto de administraciones públicas, al sector privado y a la ciudadanía en general.

Los recursos hídricos, la energía y el uso del territorio, entre otros, tendrán un papel protagonista en la adaptación. Así lo reconoce el presente Programa, que presta atención específica a sectores socioeconómicos críticos como la agricultura, el turismo o la salud y destaca la importancia de la conservación y mejora del patrimonio forestal de Andalucía, o el papel que desempeñan los espacios naturales protegidos como proveedores de valores y servicios básicos para el desarrollo socioeconómico.

Por último, el presente Programa de Adaptación considera esencial la generación de conocimiento científico y su aplicación, para lo que apunta las líneas de investigación prioritarias y crea la figura de la *Red Andaluza de Observatorios del Cambio Global*.

Los esfuerzos que hagamos en adaptación prepararán mejor a nuestra sociedad ante la problemática del cambio global, pero en paralelo se necesita mantener las acciones para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. En algunos casos las medidas de adaptación y mitigación coinciden, como es evidente en materia energética, pero en otros casos es necesaria una estrategia de integración. La Junta de Andalucía aborda de manera coordinada ambas políticas a través del *Plan de Acción por el Clima* y sus *Programas de Mitigación y Adaptación*.

Con ello, el Gobierno Andaluz pretende incorporar los principios de desarrollo sostenible a la construcción de un modelo de sociedad competitiva, que sea capaz de proporcionar la mejor calidad de vida a los andaluces en el presente y en el medio plazo.



José A. Griñán Martínez

El *Plan Andaluz de Acción por el Clima: Programa de Adaptación*, fue aprobado por acuerdo del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, el día 3 de agosto de 2010 (BOJA núm. 159, de 13 de agosto de 2010), cuyo texto se reproduce a continuación:

1. Disposiciones generales

CONSEJERÍA DE LA PRESIDENCIA

ACUERDO de 3 de agosto de 2010, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático.

Existen numerosas evidencias científicas sobre la existencia del cambio climático y sobre su origen. Igualmente, se encuentra probado que la inacción puede llevar a costes inalcanzables o, simplemente, a que se produzcan efectos irreversibles y de magnitud desconocida hasta el momento presente.

Por otro lado, el sur de Europa, y particularmente Andalucía, se encuentran a escala global en la categoría de territorios de especial vulnerabilidad a los efectos del cambio climático. Por ello, la aplicación de los principios de prevención y de precaución obliga a tomar medidas eficaces y contundentes en la lucha contra el cambio climático, y a la mayor brevedad posible.

En este sentido, la Administración de la Junta de Andalucía, consciente de la importancia de la lucha contra el cambio climático, preparó de forma temprana la Estrategia Andaluza de Cambio Climático, aprobada por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 3 de septiembre de 2002.

La lucha contra el cambio climático debe atacar el problema desde una doble vertiente: debe dirigirse a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación) y debe crear la capacidad para la adaptación al cambio climático (adaptación).

La política de mitigación está dirigida a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de origen tanto industrial, como difuso, y su estrategia quedó fijada en el Plan Andaluz de Acción por el Clima (2007-2012): Programa de Mitigación, aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 5 de junio de 2007.

Por su parte, la adaptación al cambio climático está basada en la aplicación de medidas

preventivas ante los cambios que están por venir. A esta necesidad responde el presente Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático, en cuya elaboración han participado todas las Consejerías de la Junta de Andalucía y se han tenido en cuenta las observaciones y sugerencias surgidas en diversos foros de expertos en materia de cambio climático. Asimismo, el Programa ha sido informado por el Consejo Andaluz de Medio Ambiente.

En su virtud, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 27.13 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía, por iniciativa del Consejero de Medio Ambiente, a propuesta de la Consejera de la Presidencia y previa deliberación del Consejo de Gobierno, en su reunión del día 3 de agosto de 2010,

A C U E R D A

Primero. Aprobar el Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático.

Segundo. Publicar el presente Acuerdo en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Tercero. Poner a disposición de cualquier persona que desee consultarlo un ejemplar del Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático aprobado en virtud del presente Acuerdo, en la Dirección General de Cambio Climático y Medio Ambiente Urbano, así como en las Delegaciones Provinciales de la Consejería de Medio Ambiente. Asimismo, esta información estará disponible en la página web de dicha Consejería (www.juntadeandalucia.es/medioambiente).

Sevilla, 3 de agosto de 2010

JOSÉ ANTONIO GRIÑÁN MARTÍNEZ
Presidente de la Junta de Andalucía

MARÍA DEL MAR MORENO RUIZ
Consejera de la Presidencia

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	15
2. ESCENARIOS CLIMÁTICOS	21
2.1 Escenarios climáticos regionales	25
2.2 Resultados para Andalucía	28
3. OBJETIVOS	39
4. PRINCIPIOS RECTORES	43
5. SUBPROGRAMAS	47
5.1 Subprograma 1: Medidas de acción inmediata	50
5.2 Subprograma 2: Análisis sectorial de evaluación de los efectos del cambio climático	73
5.3 Subprograma 3: Medidas sectoriales de adaptación	89
5.4 Subprograma 4: Mejora continua del conocimiento y Gobernanza	92
6. IMPULSO, COORDINACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE ADAPTACIÓN	101
7. INFORMES	105
7.1 Tipos de informe	108
7.2 Trámites y efectos de los informes	116
INFORMACIÓN ADICIONAL	120

Antecedentes



Mucho se ha debatido sobre si el cambio climático existe o no. Pero en la actualidad, el conocimiento científico acumulado sobre la materia no permite ya seguir poniendo en cuestión este asunto. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, más conocido por sus siglas en inglés, IPCC, ha demostrado de forma contundente que el cambio climático está provocando cambios en el mundo en el que vivimos, y que estos cambios son verificables.

El IPCC es un grupo de expertos creado en el año 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Este grupo de expertos prepara informes periódicos con el objeto de obtener conclusiones sobre el origen, la magnitud, el alcance y las consecuencias del cambio climático, apoyadas en la mejor base científica disponible.

El Cuarto Informe de Evaluación del IPCC, en el que participaron más de 2500 expertos de más de 130 países, se cerró en 2007, y resulta crucial para zanjar el debate sobre la existencia del cambio climático. Este informe aporta pruebas sobre el cambio climático que refuerzan las conclusiones obtenidas en ediciones anteriores, y además recoge de forma expresa que la mayor parte del aumento observado del promedio mundial de temperatura desde mediados del siglo XX se debe muy probablemente al aumento observado de las concentraciones de gases de efecto invernadero antropógenos.

Prácticamente la totalidad de los países, incluyendo Estados Unidos, han asumido las conclusiones del citado Informe. Y precisamente este reconocimiento se formalizó en la Conferencia de las Partes de Bali, en diciembre de 2007, donde se llegó a un acuerdo histórico, crítico para preparar el futuro después de 2012, año en que concluye el periodo de vigencia del Protocolo de Kioto. Este acuerdo dio en la llamada Hoja de Ruta de Bali, un camino de negociación hacia un futuro acuerdo internacional.

Los cambios observables inducidos por el cambio climático no sólo incluyen impactos sobre los sistemas biofísicos (subida del nivel del mar, migraciones de especies, efectos sobre la biodiversidad y muchos otros efectos). También se esperan efectos socioeconómicos.

Por tanto, los cambios esperados serán muchos más que los cambios exclusivos sobre el clima. Serán cambios a escala global que afectan al funcionamiento de la Tierra como sistema. Es lo que se ha denominado Cambio Global, en referencia a las modificaciones del medio ambiente mundial provocadas por el impacto humano, que pueden alterar la capacidad del planeta para sustentar la vida.

No obstante, no debe dejar de advertirse que es notable el grado de incertidumbre de las proyecciones relativas a estos cambios, toda vez que son posibles distintas trayectorias de evolución como consecuencia de los diferentes escenarios posibles de emisión de gases de efecto invernadero en la atmósfera, que a su vez dependen del modelo que adopte el crecimiento de la economía y la población. Por otro lado, es evidente que la incertidumbre aumenta al restringir la escala de análisis, sea en el plano temporal o en el espacial.

Sin embargo, pese a dichas incertidumbres, existe consenso general sobre lo siguiente: los beneficios de una acción enérgica y temprana superan con creces los costes de la inacción. Será tanto más caro poner remedio cuanto más tarde se empiece a actuar. Y puede llegar el caso de que si se espera demasiado, se produzcan cambios que sean irreversibles y de magnitud desconocida hasta el momento. Los cálculos más conocidos a este respecto se encuentran en el informe Stern, de 2006, preparado por el ex ministro de Hacienda británico del mismo nombre.

Acantilados costeros del Asperillo. Parque Natural de Doñana (Huelva).



Entre las actuaciones que resulta imprescindible acometer cuanto antes, se encuentran las relativas a la aplicación de políticas de mitigación, cuyo objetivo es reducir las emisiones y fomentar la capacidad de sumidero. Con este fin, la Junta de Andalucía aprobó en 2007 el *Plan Andaluz de Acción por el Clima: Programa de Mitigación*, que actualmente se encuentra en ejecución.

En efecto, es importante decelerar el continuo aumento de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera. Pero téngase en cuenta que aunque se consiguiera frenarlo completamente, logrando contener las emisiones de manera que la concentración de gases en la atmósfera se mantuviera a los niveles actuales, esto no solucionaría el problema. La inercia del sistema hace que los gases de efecto invernadero permanezcan durante mucho tiempo en la atmósfera, una vez excedida la capacidad de los ciclos respectivos. De esta forma, transcurrirán varios decenios o incluso siglos entre el momento de la estabilización de las concentraciones y la estabilización de la temperatura y el nivel medio del mar. Los científicos concluyen que ya es inevitable un grado de cambio en las pautas del clima debido a los gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera.

Todo ello lleva a concluir sobre la necesidad de elaborar ya una política de adaptación que nos prepare para minimizar los impactos negativos y aprovechar en su caso los positivos, en un ejercicio de reflexión sobre las capacidades actuales y las posibilidades de mejorarlas para soportar un cambio en la disponibilidad de recursos básicos como el agua, la energía, o el suelo, así como para soportar nuevas presiones o aprovechar nuevas oportunidades en los sectores socioeconómicos. La política de adaptación significa la aplicación consecuente del principio de prevención.

Por tanto, las políticas de adaptación tendrán como objetivo último la definición de medidas para paliar los efectos del ineludible cambio climático. Estas políticas nos ayudarán a conocer a qué nos vamos a enfrentar, para así poder anticiparnos y prever soluciones a los problemas que están por venir.

Adaptación: *Iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. Existen diferentes tipos de adaptación; por ejemplo: preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada. Algunos ejemplos de adaptación son la construcción de diques fluviales o costeros, la sustitución de plantas sensibles al choque térmico por otras más resistentes, etc. (IPCC, 2007)*

Andalucía preparó de forma temprana el marco de referencia para la política de Cambio Climático. La Estrategia Andaluza de Cambio Climático (EACC) fue aprobada mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno de 3 de septiembre de 2002. Sus objetivos son:

- mejorar el conocimiento sobre el cambio climático en Andalucía.
- garantizar la adecuada coordinación institucional.
- mejorar y adaptar la normativa autonómica.
- analizar la vulnerabilidad e impactos del cambio climático en diversos sectores.
- establecer medidas para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en Andalucía.

El desarrollo de la EACC está siendo materializado a través de tres líneas específicas que se coordinan desde la Consejería de Medio Ambiente: mitigación, adaptación y comunicación.

La mitigación se dirige a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y al fomento de la capacidad de sumidero. Las emisiones pueden originarse en el sector industrial (emisiones de CO₂ de las categorías de actividades industriales afectadas por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, que regula el régimen de comercio de derechos de emisión) o en el sector difuso (resto de las emisiones de CO₂ y todas las emisiones de metano, óxido nitroso y gases fluorados). Precisamente, la mitigación de las emisiones de este último sector (sector difuso) es el objeto del *Plan Andaluz de Acción por el Clima: Programa de Mitigación*, aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía de 5 de junio de 2007.

El presente *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* supone un paso más dentro de la Estrategia Andaluza de Cambio Climático. En este caso los esfuerzos se centrarán en la reducción de los posibles efectos negativos del cambio climático sobre Andalucía y el aprovechamiento de las oportunidades que pudieran generarse con dicho cambio.

Finalmente, la línea de Comunicación se fundamenta en la difusión del conocimiento, la concienciación y el fomento de la participación activa de la sociedad.

Escenarios climáticos





Los estudios sobre adaptación tratan de explorar el futuro, y para sortear la incertidumbre que los rodea, recurren a la consideración de diferentes escenarios. Un escenario es una representación de la realidad futura en la que se asume una determinada combinación de supuestos sobre la evolución de los principales factores determinantes en el devenir del sistema a estudiar. De esta forma, las conclusiones sobre la evolución y repercusiones futuras del cambio climático se basan en la consideración de diferentes escenarios de desarrollo socioeconómico a nivel global. A este respecto, es especialmente relevante la aportación realizada por el IPCC. Las previsiones que del sistema climático y de sus efectos presenta el IPCC en sus informes de evaluación, tienen en cuenta diferentes escenarios futuros de emisión de gases de efecto invernadero (**Cuadro 1**).

Para cada uno de estos escenarios de evolución de las emisiones, los científicos son capaces de simular cómo va a ser el clima a años vista, mediante modelos climáticos suficientemente contrastados. Estos modelos, conocidos como Modelos de Circulación General, simulan flujos de energía, masa y cantidad de movimiento entre los puntos de una retícula tridimensional, de entre 200 y 500 km de lado, que se extiende por la atmósfera y la superficie terrestre. Estos flujos están muy condicionados por la cantidad de gases de efecto invernadero y aerosoles presentes en la atmósfera.

La aplicación de estos modelos hacia el futuro, bajo las diferentes hipótesis de evolución de las emisiones (escenarios), permite obtener datos de temperaturas y precipitaciones a lo largo de este siglo. Los valores medios de estas previsiones, a lo largo de periodos de tiempo suficientemente largos (del orden de una década), permiten conocer las características del clima futuro en comparación con el actual.

■ Cuadro 1: Escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero del IPCC.

En su *Informe Especial de Escenarios de Emisiones* (SRES, en sus siglas en inglés), el IPCC presentó en el año 2000 diferentes escenarios alternativos de evolución futura de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. Estos escenarios (un total de 40 agrupados en 4 grandes familias) se elaboraron en base a un análisis de tendencias mundiales relativas a los principales factores (*fuerzas motrices*) de carácter social, económico, tecnológico y político con posible influencia en la emisión de gases.

Estos escenarios de emisiones han tenido una gran trascendencia desde entonces, al ser empleados como punto de partida en la mayor parte de los estudios sobre cambio climático que se han elaborado, tanto por el IPCC como por otras instituciones.

En el siguiente esquema se presentan las características definitorias de cada una de las familias de escenarios A1, A2, B1 y B2. Estos escenarios se representan situados según las hipótesis de desarrollo social, económico y político asumidas en su definición (económico vs ambiental, global vs regional).



2.1 Escenarios climáticos regionales

Aunque los distintos modelos de circulación general (MCG) producen resultados relativamente satisfactorios en las escalas hemisféricas y continentales, su resolución (de cientos de km) no es suficiente para que sean utilizados en estudios de impactos, ya que precisan de una mayor definición espacial (de decenas de km o menos en el caso de estudios regionales o locales). Por tanto, su utilidad a la hora de diseñar acciones de adaptación es muy limitada. Los modelos consideran una insuficientemente detallada descripción de la topografía (cordilleras, líneas de costa, etc.), y por tanto, de los condicionamientos que ésta misma ejerce sobre el clima. Este factor es de gran importancia a escala regional, en especial en zonas como Andalucía, cuyos climas son el resultado de la circulación global de la atmósfera, y de las interacciones de este flujo a macroescala y la orografía, los contrastes mar-tierra y de otros efectos de carácter más local.

Para acomodar las proyecciones realizadas con modelos climáticos globales a las características regionales o incluso locales se utilizan diferentes técnicas de regionalización o reducción de escala (*downscaling*). Mediante estas técnicas se extrae información de alta resolución a escala local y referida a la superficie terrestre (útil para la determinación de impactos) a partir de la información de baja resolución sobre configuraciones atmosféricas obtenida de la aplicación de los modelos de circulación general.

Existen diferentes técnicas que implican distintos niveles de complejidad pero que se pueden agrupar en dos grandes categorías: regionalización dinámica y regionalización estadística. Mientras que la regionalización o *downscaling* dinámico trata de incrementar la resolución del modelo sobre el territorio mediante técnicas de “zoom” de la propia rejilla del modelo global, el *downscaling* estadístico obtiene relaciones empíricas entre variables a gran escala y variables de alta resolución, casi siempre de efectos en superficie. Estas variables de alta resolución en superficie proceden de los registros históricos de las estaciones meteorológicas distribuidas en el territorio.

A pesar de las limitaciones propias de técnicas que están en continuo desarrollo, el *downscaling* aporta información muy valiosa de los efectos del cambio climático a escala local.

Si bien existen potentes grupos de investigación y centros de referencia a nivel internacional en esta materia, diferentes organismos nacionales y autonómicos también trabajan desde hace años en la elaboración de escenarios de cambio climático mediante las distintas técnicas de *downscaling* en el ámbito de la Península

Ibérica. En este sentido es destacable el esfuerzo realizado por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), por integrar y promocionar estos estudios de forma que sienten las bases científicas para el desarrollo de la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático.

La AEMET presentó en 2007 los resultados de la primera fase de su proyecto de generación de escenarios regionales de cambio climático. En dicho proyecto se comparan los resultados de diferentes técnicas de regionalización, empleando diferentes modelos de circulación general aplicados a escala nacional, a partir de dos de los escenarios de emisiones más plausibles: A2 (con emisiones medias-altas) y B2 (emisiones medias-bajas). Dichos resultados dibujan para la península ibérica el siguiente panorama:

- Mayor incremento en las temperaturas máximas que en las mínimas, y superior en verano que en invierno.
- La reducción de los niveles de emisión (escenario B2) sólo tendría efectos a partir de la segunda mitad del siglo XXI, consiguiendo entonces que el aumento de temperaturas se redujese en 2 °C respecto al escenario tendencial (escenario A2).
- Mayor nivel de incertidumbre en la predicción de las precipitaciones.
- Reducción de las precipitaciones en la mitad sur de la península de hasta un 40% a final de siglo.

Andalucía, debido a su situación geográfica, es una de las comunidades españolas más vulnerables al cambio climático. Muchos de los impactos previstos en España (sequías cada vez más extremas, reducción de recursos hídricos, incremento de incendios forestales, desaparición de playas) podrían afectar especialmente a Andalucía.

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, a través de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), ha realizado un estudio en el año 2007 sobre escenarios futuros de cambio climático para nuestra Comunidad. Las variables proyectadas en el citado estudio son temperatura máxima y mínima y precipitación diaria.

La metodología utilizada, basada en técnicas de *downscaling* estadístico, es la que ha desarrollado la Fundación para la Investigación del Clima en el marco de diferentes proyectos europeos.

La metodología empleada por la Consejería de Medio Ambiente parte del conocimiento de la situación atmosférica a baja resolución, a partir de la cual se estima



Paisaje con campo de cereal.

el valor de variables meteorológicas de superficie en cada punto del territorio. Esta estimación se realiza mediante un proceso de estratificación analógica, en el que se seleccionan de un banco de datos que abarca un amplio período, aquellos días con configuraciones atmosféricas más similares a las del día problema. Posteriormente, en el caso de las temperaturas se realiza una regresión lineal múltiple con diferentes predictores (valores de variables atmosféricas, el potencial de calentamiento o enfriamiento radiativo y el efecto de la inercia térmica del suelo); en el caso de las precipitaciones la estimación se realiza mediante el promedio de los días análogos más parecidos al analizado. El proceso descrito para un punto y un día concretos, se generaliza para el conjunto de puntos analizados (observatorios meteorológicos) y días para los que se desea estimar las variables de superficie.

Una característica importante del estudio realizado en Andalucía es la disponibilidad de una gran cantidad de datos meteorológicos a lo largo de un amplio periodo de tiempo en una red de más de 2300 estaciones meteorológicas distribuidas por todo el territorio andaluz. Tras un proceso de filtrado para garantizar la calidad y coherencia de dichos datos e identificar anomalías, se han empleado los datos de más de 500 estaciones meteorológicas para la elaboración de los escenarios. Ello repercute directamente en la calidad y la resolución espacial de las previsiones obtenidas, algo de suma importancia ya que disponer de información fiable a escala local es fundamental para acometer tareas de planificación y adaptación al cambio.

Asimismo, otra importante aportación de los resultados de la aplicación de estos modelos en Andalucía es la determinación de variables derivadas de elevado interés ambiental y socioeconómico para la región, como pueden ser: índices de sequía y desertificación, índices de riesgo de incendios, integrales térmicas, índices fitoclimáticos, etc. Estas variables son calculadas y proyectadas para todo el siglo XXI a partir de las variables básicas obtenidas por los modelos (temperaturas y precipitaciones) y son de gran utilidad en la determinación de impactos del cambio climático y el diseño de medidas de adaptación al mismo.

2.2 Resultados para Andalucía

Los resultados que se obtienen como consecuencia del desarrollo de la metodología explicada anteriormente proporcionan valores de precipitación, temperaturas máximas y temperaturas mínimas diarias para el periodo comprendido entre los años 2000 y 2100 para diferentes combinaciones de modelos de circulación general y escenarios de emisiones.

Asimismo, la metodología empleada se ha verificado aplicándola sobre los períodos de referencia de cada modelo (1961-1990 en el caso del CGCM2 y 1991-2000 en el caso del ECHAM4), comparando las situaciones simuladas por el modelo con los datos reales de comportamiento de la atmósfera en dicho periodo. Estas verificaciones proporcionan resultados que permiten determinar la fiabilidad o margen de error entre los pronósticos. En este sentido cabe destacar los buenos resultados obtenidos en el pronóstico de las temperaturas (con un margen de error de +/- 0,2 °C). La determinación de las precipitaciones no resulta tan satisfactoria, situándose los errores de verificación en niveles similares a los cambios simulados por el modelo, lo que sugiere manejar los escenarios con cautela.

Los resultados de este estudio describen el clima de Andalucía en el siglo XXI con bastante detalle y un nivel elevado de verosimilitud. De hecho, los datos resultantes de la aplicación de los diferentes modelos empleados son coherentes entre sí, y están en la línea de otras predicciones a escala nacional y continental. Estos resultados se presentan como diferencia entre los valores promedio de las series del periodo de referencia de cada modelo con respecto a los que cada uno de éstos muestra en el futuro.

El escenario B2 (desarrollo regional y sostenible) supone un cambio mayor en el clima en las primeras décadas que el A2 (escenario que representa la continuidad con las tendencias de desarrollo actuales), sobre todo en el incremento de temperaturas máximas. No obstante, estas diferencias se invierten en las siguientes décadas frenándose el cambio en el escenario B2.

Asimismo, los resultados indican que los incrementos son mayores en las medias de las temperaturas máximas que en las de las mínimas, y que estos incrementos serán variables de una década a otra, oscilando entre los 0,3 °C y los 1,5 °C por década. En 2050 se espera un aumento medio de 1,7 °C en las temperaturas medias de las mínimas y 2,2 °C en las medias de las máximas. En el año 2100 estos aumentos llegarían a ser de 4 °C en las temperaturas medias mínimas y 5,4 °C en las medias máximas.

Como se muestra en la **Figura 1**, las zonas del noreste de Andalucía serían las que sufrirían incrementos de temperaturas mayores (entre 6 y 8 °C en la Sierra de Cazorla a final de siglo). La Costa del Sol Occidental y Almería serían las zonas con incrementos térmicos más atemperados (llegando a 2 ó 3 °C en torno a 2100).

Estacionalmente, todos los modelos vienen a reflejar que los aumentos de temperatura incidirán, sobre todo, en los meses de primavera y verano y menos en invierno.

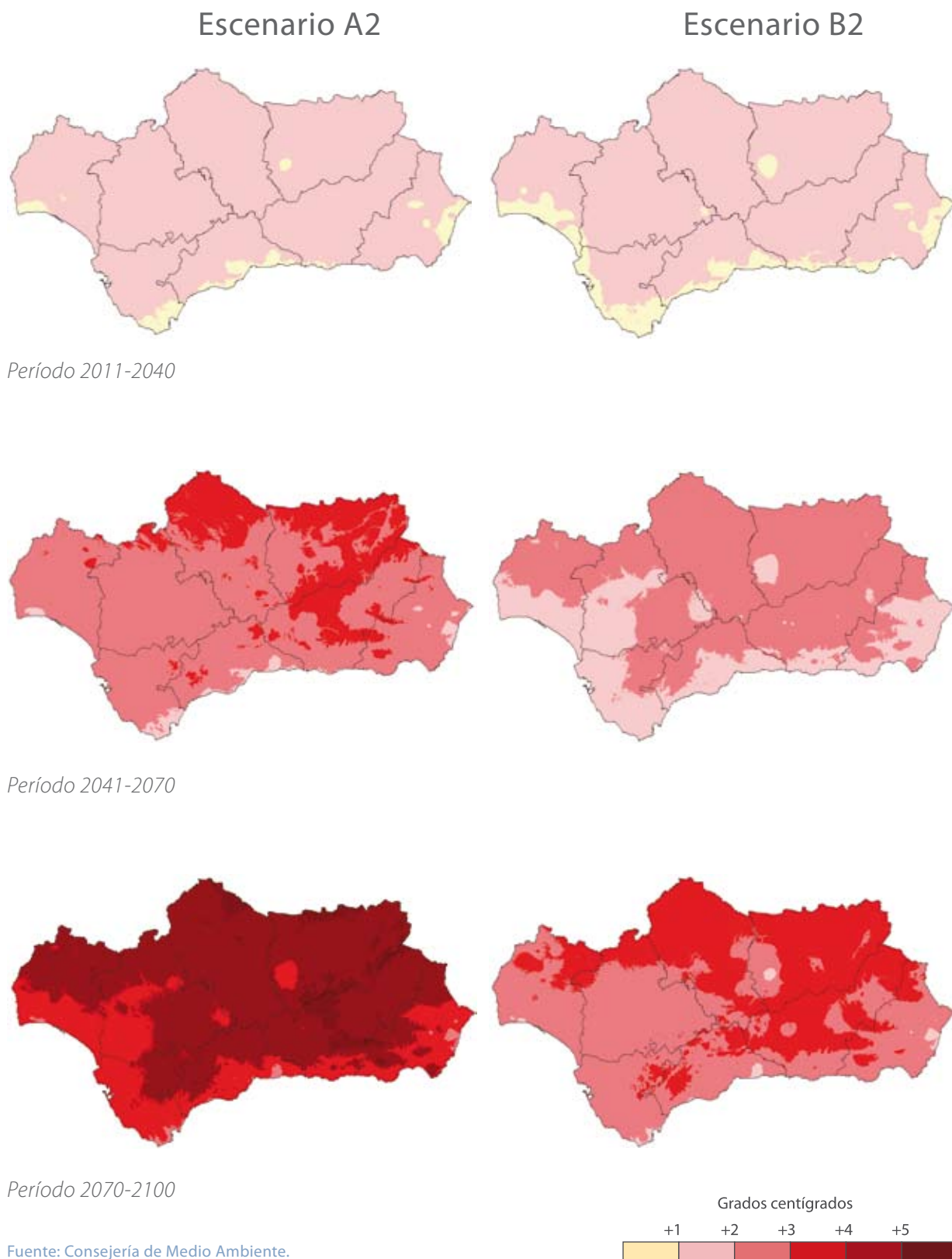
En cuanto a la evolución de las precipitaciones (**Figura 2**), éstas reflejan un patrón diferente. En el primer tercio de siglo se observan claras divergencias entre los dos escenarios simulados, produciéndose en el escenario B2 una disminución generalizada de las precipitaciones en todo el territorio andaluz excepto en la provincia de Almería.

Por el contrario, el escenario A2 refleja durante este mismo periodo un incremento medio de las lluvias para Andalucía en torno al 3%, si bien en la costa mediterránea podrían darse incrementos pluviométricos del 20%.

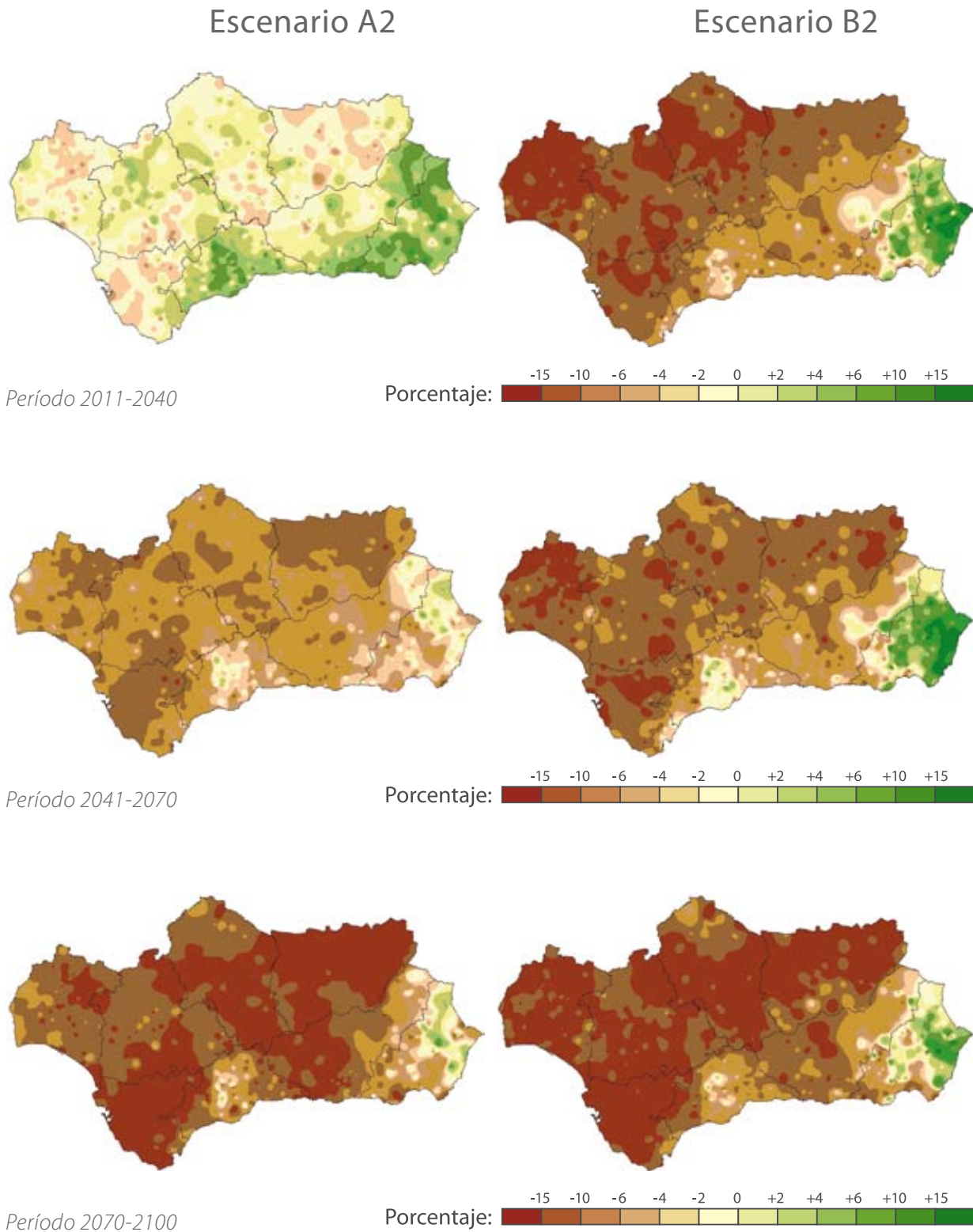
A partir de mediados de siglo se prevé, para los dos escenarios simulados, un descenso paulatino de las precipitaciones que afectaría a toda Andalucía (descenso medio del 7% con respecto al clima actual) y que sería especialmente severo en el Valle del Guadalquivir (sobre todo en la cuenca alta del río) y en la Cuenca Atlántica Andaluza (con reducciones de la precipitación que podrían superar el 20% con respecto al clima actual).

El carácter geográfico de los resultados obtenidos en el marco de este proyecto permite, como hemos visto anteriormente, la espacialización y extensión de los resultados al conjunto de la región posibilitando obtener información en áreas de las que no se dispone a priori. Además, el análisis espacial de los resultados permite la obtención de escenarios para cualquier ámbito geográfico destacando, por su utilidad en la planificación territorial, los resultados obtenidos por municipio o por espacio natural protegido. En la **Tabla 1** y **Tabla 2** se muestran algunos de los resultados obtenidos a nivel municipal:

■ Figura 1. Evolución de la variación de las temperaturas medias (°C) en el siglo XXI expresada como promedio de los resultados obtenidos con los modelos CGCM2 y ECHAM4.



■ **Figura 2.** Evolución de la variación de las precipitaciones (%) en el siglo XXI expresada como promedio de los resultados obtenidos con los modelos CGCM2 y ECHAM4.



■ **Tabla 1.** Municipios en los que se producirán mayores incrementos de las temperaturas máximas en el periodo 2001-2010 y su proyección hasta el 2100 (valores en grados centígrados; promedio de los resultados obtenidos con los modelos CGCM2 y ECHAM4).

Provincia	Municipio	2001-2010	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2051-2060	2061-2070	2071-2080	2081-2090	2091-2100
ALMERÍA	Vélez Blanco	0,89	1,08	1,67	1,96	2,43	3,16	3,51	4,13	4,66	5,30
CÓRDOBA	Adamuz	0,91	1,11	1,69	1,99	2,44	3,23	3,67	4,22	4,88	5,42
CÓRDOBA	Torrecampo	0,96	1,12	1,75	2,04	2,50	3,40	3,81	4,38	5,02	5,59
GRANADA	Colomera	0,88	1,11	1,67	2,08	2,54	3,29	3,72	4,37	4,97	5,57
GRANADA	Iznalloz	0,96	1,21	1,79	2,15	2,70	3,47	3,91	4,61	5,18	5,90
JAÉN	Beas de Segura	0,90	1,08	1,61	1,98	2,39	3,15	3,53	4,09	4,70	5,20
JAÉN	Cabra de Santo Cristo	0,90	1,13	1,72	2,13	2,63	3,39	3,81	4,47	5,12	5,72
JAÉN	Cazorla	0,90	1,11	1,68	2,06	2,51	3,28	3,70	4,29	4,92	5,52
JAÉN	Siles	0,91	1,12	1,74	2,06	2,56	3,34	3,70	4,34	4,91	5,58
JAÉN	Úbeda	0,98	1,19	1,77	2,12	2,62	3,40	3,82	4,43	5,09	5,66

Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

■ **Tabla 2.** Municipios en los que la reducción de las precipitaciones es más significativa (valores en tanto por ciento; promedio de los resultados obtenidos con los modelos CGCM2 y ECHAM4).

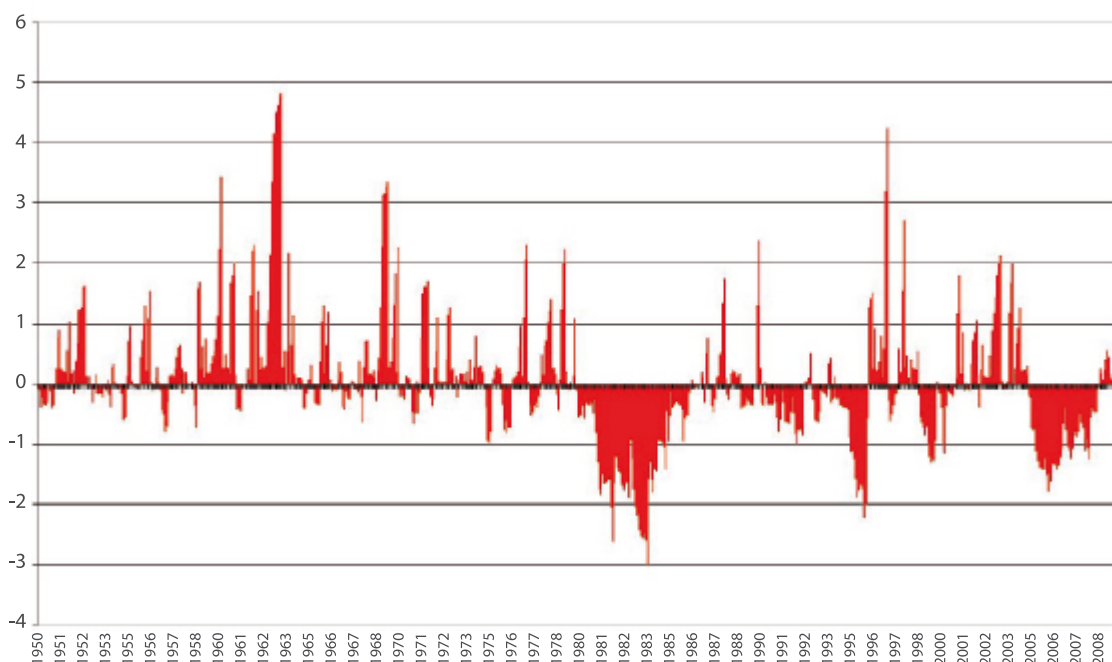
Provincia	Municipio	2011-2040	2041-2070	2071-2100
CÁDIZ	Algar	-12,55	-18,17	-24,43
CÁDIZ	Grazalema	-8,89	-15,28	-23,89
CÁDIZ	Prado del Rey	-10,10	-15,88	-22,10
CÁDIZ	San José del Valle	-8,96	-14,87	-22,78
CÁDIZ	Ubrique	-10,36	-15,45	-23,91
CÁDIZ	Villaluenga del Rosario	-10,11	-16,33	-24,57
CÓRDOBA	Fernán Núñez	-10,45	-14,21	-21,98
JAÉN	Hornos	-7,06	-14,22	-22,23
JAÉN	Iruela (La)	-6,97	-15,01	-21,86
SEVILLA	Algámitas	-6,76	-14,74	-25,37

Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

Se presentan a continuación y a título ilustrativo, algunos de los resultados obtenidos, que ayudan a comprender la situación prevista a lo largo del presente siglo a consecuencia del cambio climático:

🔄 La sequía es, en la actualidad, una de las mayores preocupaciones en nuestra Comunidad Autónoma. Tal y como se ha visto, al final del presente siglo el comportamiento de las precipitaciones hace esperar que las situaciones de sequía, que hasta el momento acontecen de modo coyuntural, se conviertan en el régimen normal de pluviosidad. Este comportamiento respecto a los periodos de sequía ya ha sido observado en las series temporales de datos meteorológicos de la segunda mitad del siglo XX a través del estudio del Índice Estandarizado de Sequía Pluviométrica (IESP). Dicho índice, elaborado para Andalucía por la Consejería de Medio Ambiente, se basa en el cálculo de las anomalías pluviométricas registradas, y viene a reflejar el número de meses acumulados de deficiencia de lluvia con respecto a la media de un periodo de referencia. Su comportamiento ya muestra cómo las situaciones de sequía están pasando de ser una anomalía ambiental, con presencia esporádica entre los años cincuenta y setenta 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 (**Figura 3**). El análisis de los escenarios regionales de cambio climático, y la proyección del IESP hacia el siglo XXI, confirman esta misma tendencia llegando a situaciones críticas de sequía casi permanente a finales de este siglo.

■ **Figura 3.** Evolución del Índice Estandarizado de Sequía Pluviométrica en Andalucía entre 1950 y 2009.



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

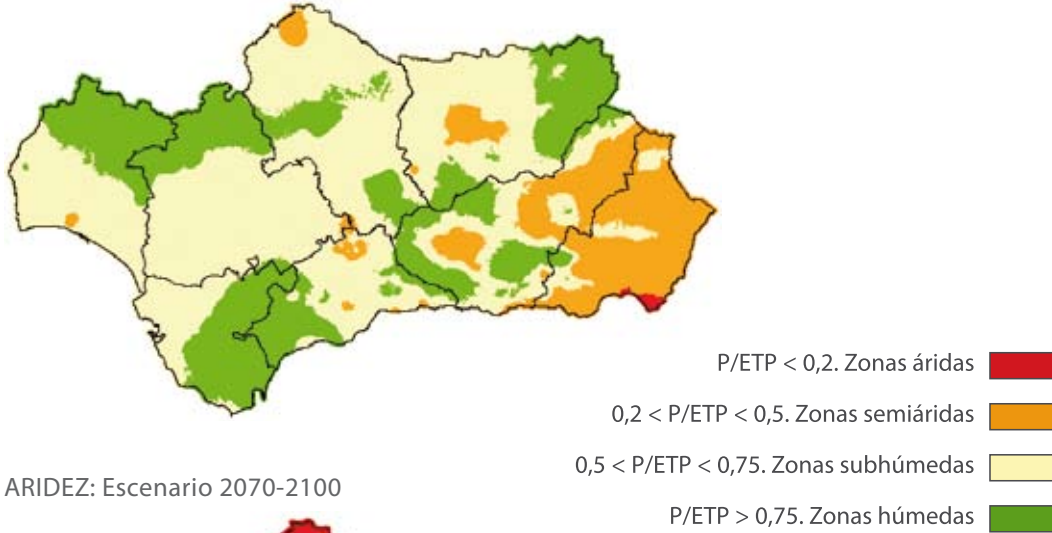
- ④ El índice de aridez, expresado en términos de relación entre la precipitación y la evapotranspiración potencial, ha sido otra de las variables derivadas estudiadas y proyectadas en el siglo XXI a partir de los resultados de los escenarios climáticos regionales. La situación prevista a final de siglo expresada en la **Figura 4** es bien elocuente, manifestando la desaparición de la práctica totalidad de las zonas húmedas y subhúmedas andaluzas y un aumento significativo de la superficie sometida a condiciones de aridez.
- ④ La erosividad, o poder erosivo de las precipitaciones, ha sido otra de las variables que ha resultado posible estudiar a partir de los escenarios regionales de cambio climático para Andalucía. En la **Figura 5** se representa el incremento porcentual del poder erosivo de las precipitaciones en la primera mitad del siglo XXI con respecto al periodo 1971-2000. Los resultados hacen prever un incremento generalizado de la torrencialidad de las lluvias, especialmente intenso en zonas de montaña como Sierra Nevada, Sierras de Cazorla y Segura, y área oriental de Sierra Morena.
- ④ La evolución de todas estas variables incide de manera directa sobre los procesos de desertificación, riesgo ambiental siempre presente en los territorios mediterráneos. La evolución de este proceso en Andalucía y la previsión de la incidencia del cambio climático ha sido modelizada en el marco del proyecto Desernet II en el contexto del programa europeo de cooperación en el ámbito del Mediterráneo INTERREG IIIB. Los procesos

*Curso del
Río Cacán
(Granada).*

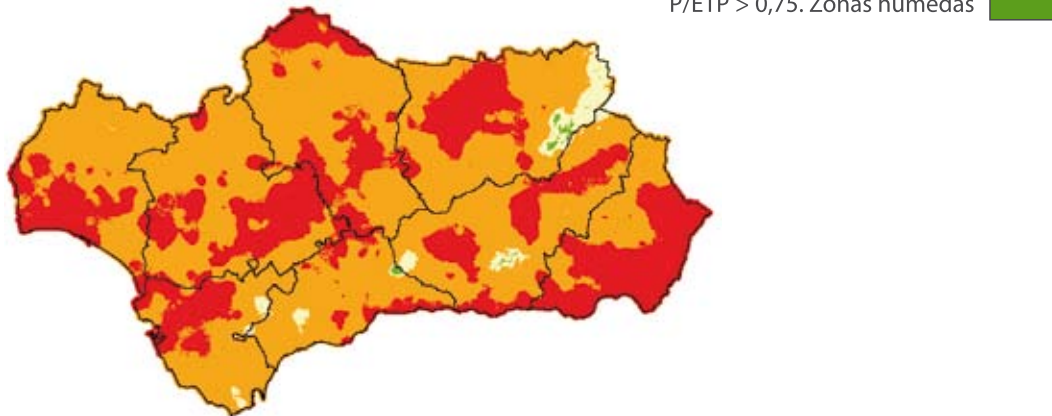


■ **Figura 4.** Representación del Índice de Aridez (P/ETP) en el periodo 1976-2005 y proyección de dicho índice al periodo 2070-2100.

ARIDEZ: Escenario 1976-2005

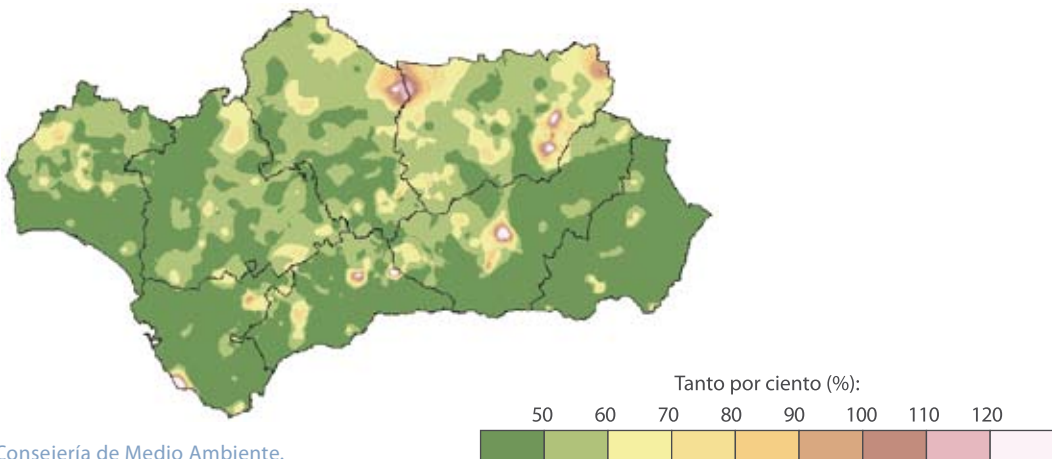


ARIDEZ: Escenario 2070-2100



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

■ **Figura 5.** Variación prevista de la erosividad media anual en el periodo 2011-2040 con respecto al periodo de referencia (1971-2000).



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

de desertificación son tremendamente complejos, incidiendo en ellos múltiples factores tanto climáticos, como geológicos, bióticos y antrópicos. No obstante, los escenarios climáticos previstos parecen desembocar en un incremento de las áreas desertificadas o muy cercanas a la desertificación y, sobre todo, a una importante disminución de las áreas totalmente ajenas a este proceso (**Figura 6**).

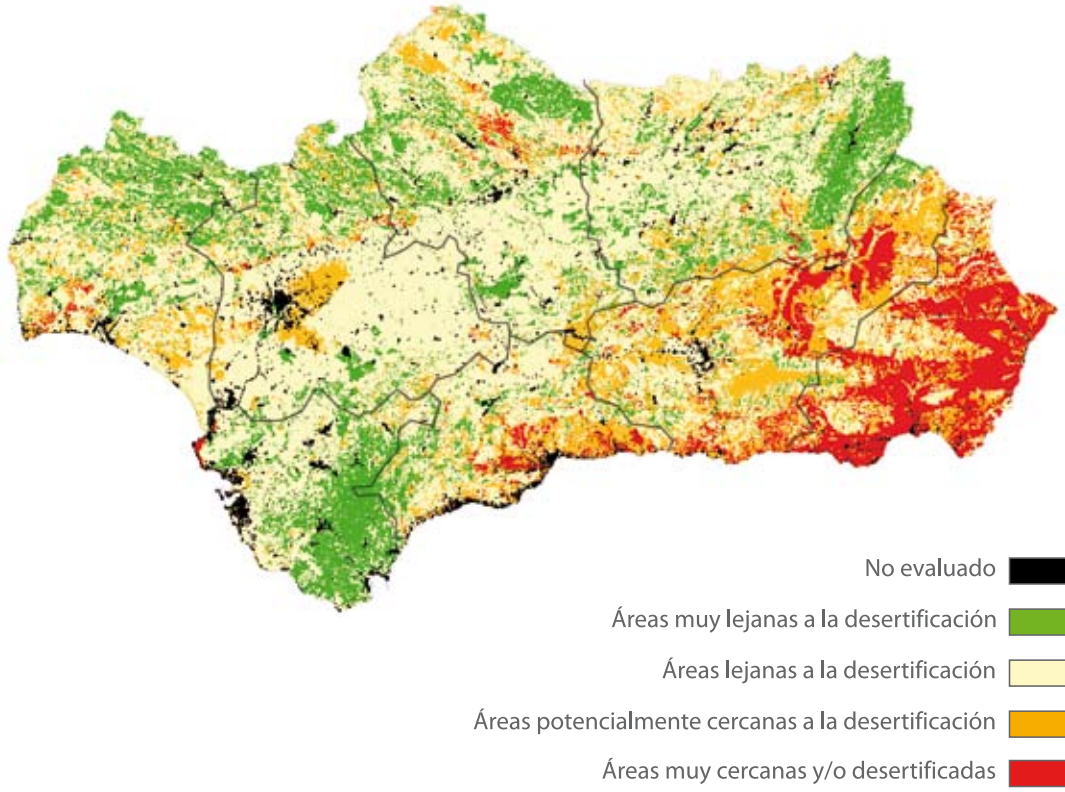
- 🔄 Desde el punto de vista de la incidencia que estos cambios tendrán sobre el comportamiento del clima y sobre los ecosistemas actuales, resulta procedente estudiar la zonificación climática derivada de los escenarios regionales de cambio climático y su comparación con la situación actual. A finales del siglo XXI, si los pronósticos climáticos presentados se cumplen, el escalón diferencial de Sierra Morena con respecto al Valle del Guadalquivir desaparecerá. Asimismo se homogeneizaría el comportamiento de las montañas béticas (Sierra Nevada y Cazorla), así como el de las sierras del Estrecho, pudiendo estos tipos climáticos llegar a desaparecer. Se prevé además la expansión del área de climas subdesérticos de la zona oriental, mientras que la subida de temperaturas en las zonas costeras atlántica y mediterránea confinaría el ámbito de los climas litorales andaluces a la línea de costa (**Figura 7**).

Área afectada por procesos de desertificación. Desierto de Tabernas (Almería).

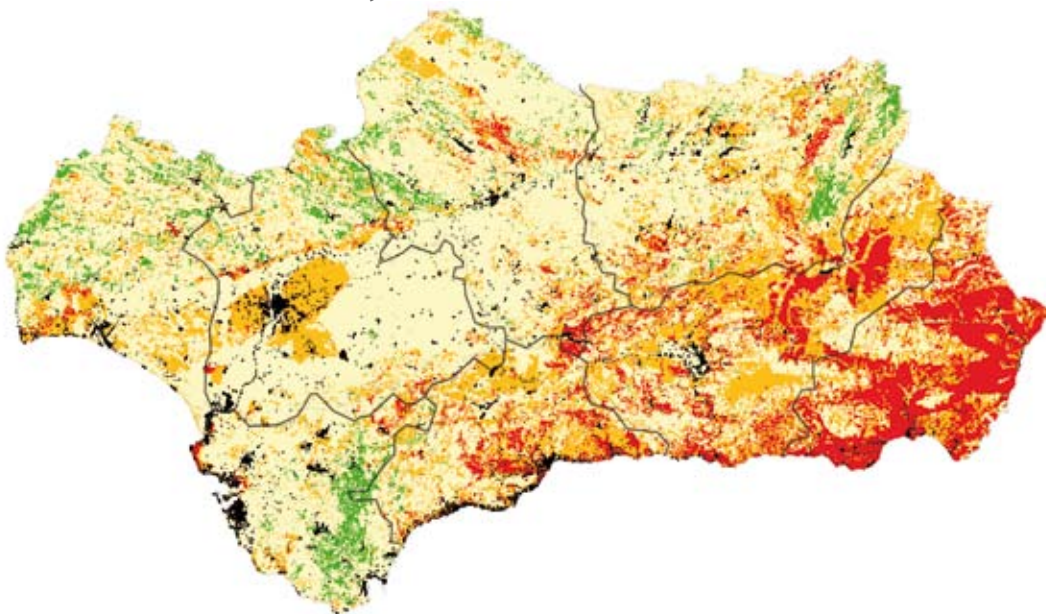


■ Figura 6. Representación de la desertificación en 2003 y su proyección al año 2100.

Desertificación: 2003

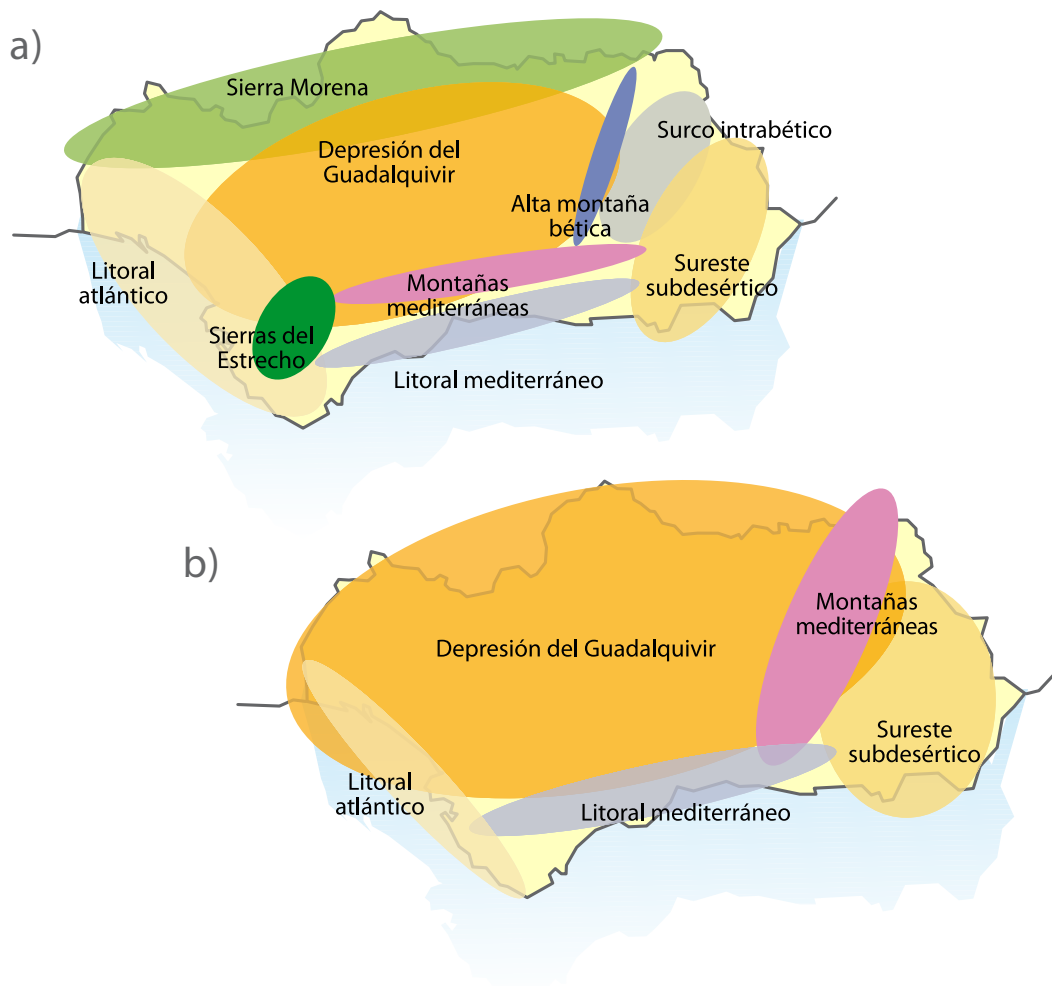


Desertificación: Proyección 2100



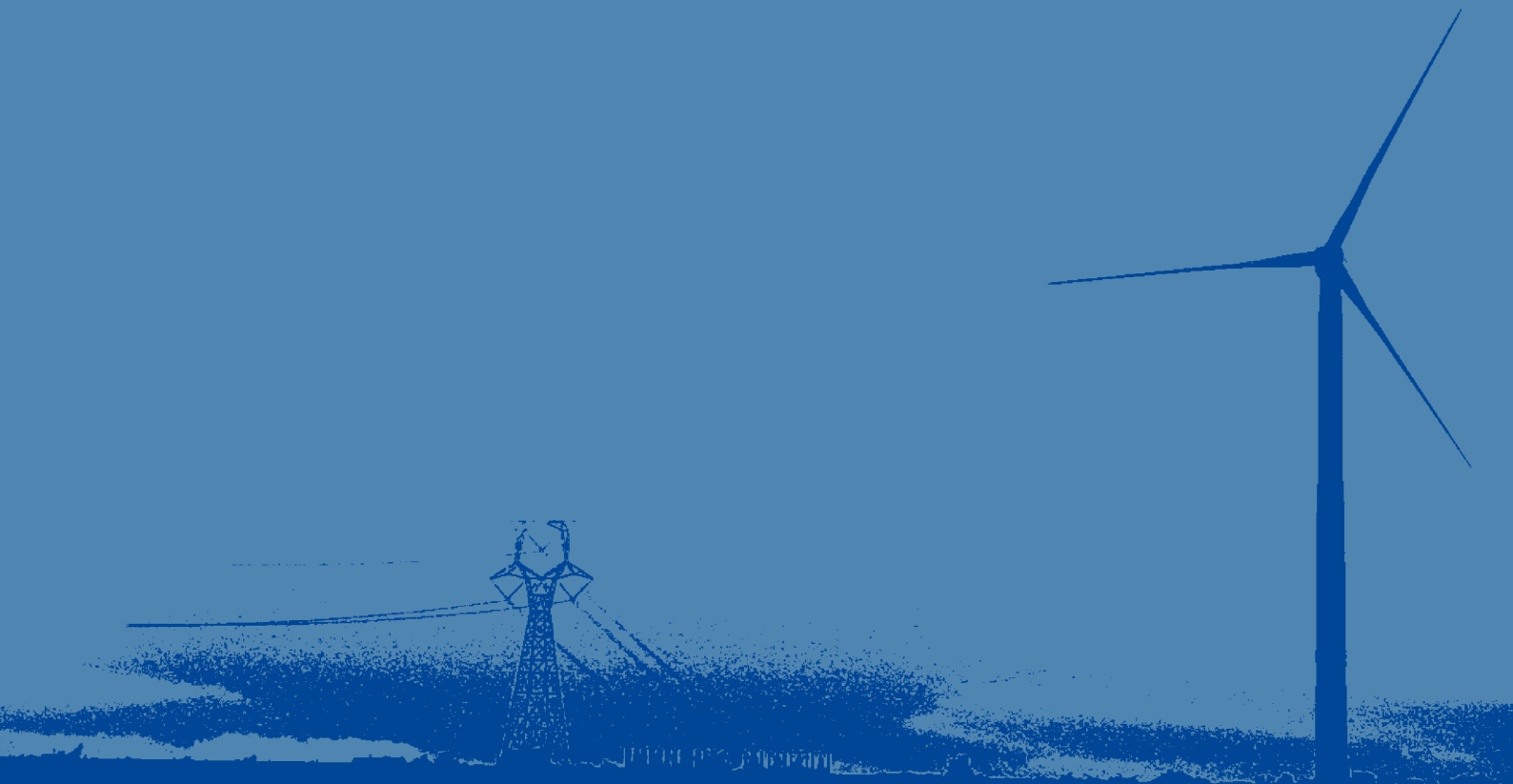
Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

■ Figura 7. Caracterización Climática de Andalucía en función de las temperaturas. Situación actual (a) frente a situación futura (b) teniendo en cuenta escenarios climáticos regionales a final del siglo XXI.



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

Objetivos





La política de adaptación representa una nueva dimensión en la protección de los recursos, la planificación de los sectores socioeconómicos, la prevención de daños a infraestructuras, o la prevención de la salud, que supone evolucionar desde el concepto tradicional de identificar y reducir los factores de riesgo específicos conocidos, hacia la adopción de medidas en función de las predicciones y los avisos de los sistemas de alerta temprana para prevenir las consecuencias negativas del cambio climático o aprovechar las positivas.

El *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* plantea como objetivo general:

Minimizar la vulnerabilidad neta del territorio andaluz ante los efectos negativos del cambio climático mediante la integración de medidas de adaptación en la planificación de la Junta de Andalucía.

Esto permitirá aprovechar paralelamente los potenciales efectos específicos positivos del cambio climático en su caso.

Este objetivo general se concreta a través de **5 objetivos específicos:**

1. Desarrollar medidas sectoriales y acciones de adaptación en el ámbito regional y local, basadas en el diagnóstico y evaluación de impactos de cada ámbito.
2. Ampliar la base de conocimiento estratégico acerca de los impactos y las consecuencias del cambio climático en Andalucía.


3. Impulsar la acción concertada de la Administración de la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de cambio climático.
4. Impulsar la acción de las Administraciones Locales y las empresas y entidades que operan en el ámbito privado en materia de adaptación.
5. Fomentar la formación y participación en materia de adaptación al cambio climático.


Principios rectores



La adaptación al cambio climático se basa en la anticipación a los cambios que están por venir, y en el reconocimiento de los beneficios de una acción temprana. Teniendo en cuenta el elevado grado de incertidumbre ante la posible evolución del clima, se apuesta por las acciones de adaptación más versátiles y robustas, capaces de hacer frente a diferentes escenarios futuros alternativos. El *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* encuentra su fundamento en los principios de precaución¹, prevención², flexibilidad, gestión activa³ y mejora continua.

Desde un punto de vista metodológico, el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* establece como punto de partida para su ejecución y desarrollo las siguientes consideraciones:

- 
Enfoque sectorial. El Programa comprende el análisis económico, social y ambiental de los impactos sobre los recursos y sectores considerados sensibles y la definición de medidas de adaptación a una escala regional y local. Todo ello, basado en el conocimiento científico existente.

- 
Enfoque competencial. El presente Programa considera que la política de adaptación no es una “*política de medio ambiente*”, sino una política horizontal, con medidas que deben impulsarse desde los diferentes ámbitos

1 Principio de precaución: Es urgente intervenir ante un posible peligro aunque los datos no permitan una determinación completa del riesgo. Exige tomar medidas que reduzcan la posibilidad de sufrir un daño a pesar de que se ignore la probabilidad precisa de que ocurra.

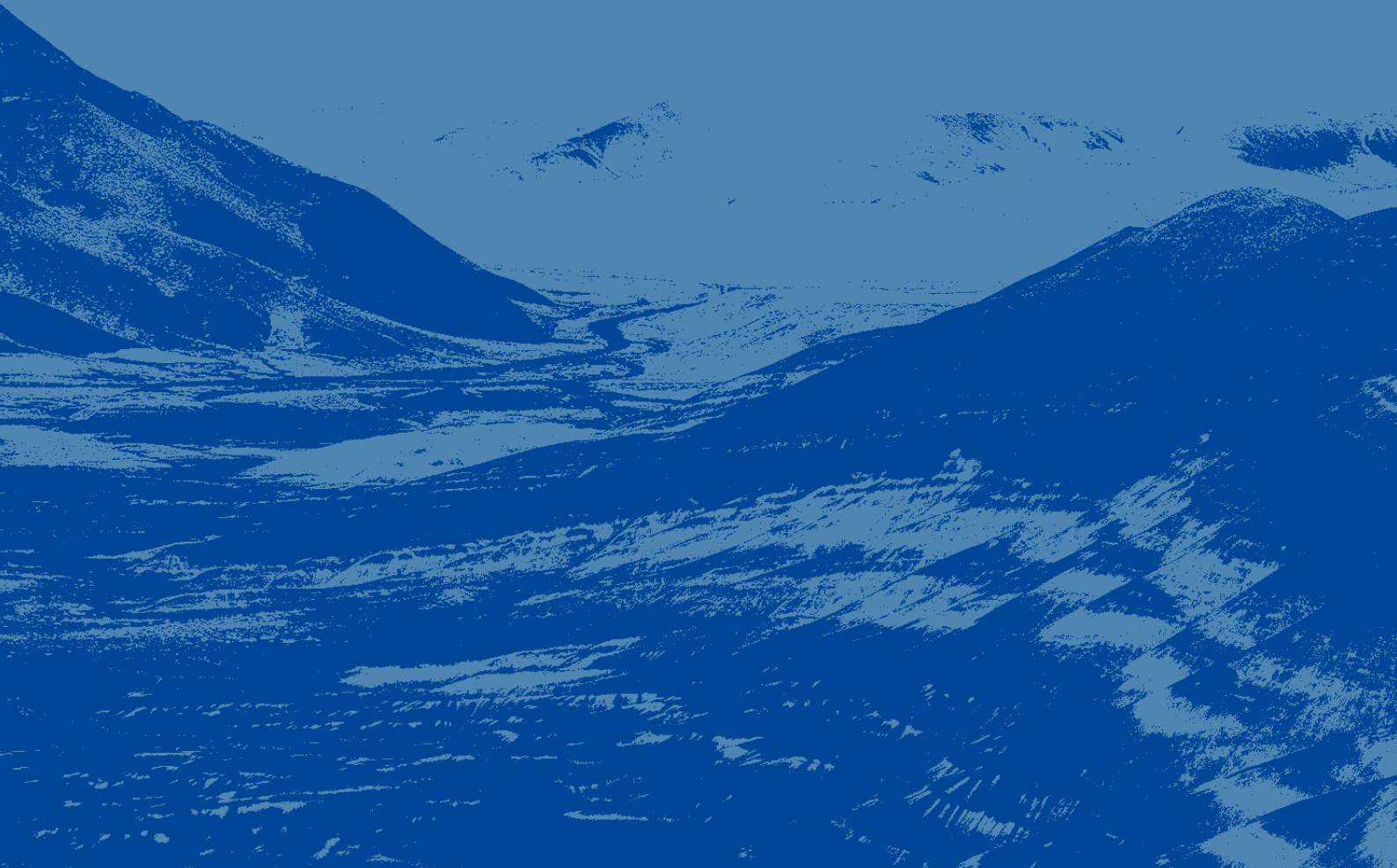
2 Principio de prevención: Obliga a tomar medidas puesto que el daño ambiental que puede producirse es conocido.

3 Gestión activa: Gestión adaptativa concebida en términos de ajuste de las prácticas, procesos y estructuras en respuesta o anticipación a los cambios que están por venir.

competenciales y que, por tanto, necesita de la participación activa de las diferentes Consejerías de la Junta de Andalucía. En relación al marco competencial del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*, la Consejería de Medio Ambiente pone a disposición del resto de agentes implicados las bases para el diagnóstico (evaluación de los efectos del cambio climático) y prospectiva (escenarios climáticos regionalizados) en cada ámbito sectorial. Por su parte, serán los propios agentes de cada sector (administraciones regionales competentes, administraciones locales, sector privado) los que deberán abordar activamente el análisis del problema y las posibles soluciones o medidas de adaptación.

- 🔄 **Coordinación con las políticas de adaptación de ámbito nacional e internacional.** El *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* contempla las consideraciones recogidas en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) para la coordinación entre la Administración General del Estado y las diferentes comunidades autónomas en relación a la adaptación al cambio climático. Además, la política de adaptación andaluza también tiene en consideración las directrices aportadas por la Comisión Europea en su Libro Blanco “Adaptación al Cambio Climático: hacia un marco europeo de acción” (2009), así como las recomendaciones y acuerdos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Subprogramas



El Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático se desarrolla a través de una serie de subprogramas de trabajo interrelacionados, que establecen, de forma más concreta y en clara consonancia con los objetivos planteados (Figura 8), las acciones y medidas a llevar a cabo. Los subprogramas son:

- *Subprograma 1:* Medidas de acción inmediatas
- *Subprograma 2:* Análisis sectorial de evaluación de los efectos del cambio climático
- *Subprograma 3:* Medidas sectoriales de adaptación
- *Subprograma 4:* Mejora continua del conocimiento y Gobernanza



Cigüeñas en vuelo.

Desde el punto de vista conceptual el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*, se puede representar esquemáticamente como se hace en la **Figura 9**.

Los beneficios de una acción temprana justifican que frente a las incertidumbres existentes en torno a la evolución del cambio climático deban plantearse una serie de medidas de acción inmediata. Al mismo tiempo, el diseño de medidas a largo plazo para cada ámbito sectorial requiere previamente una evaluación, que tome en consideración los escenarios resultantes de las hipótesis de crecimiento económico y poblacional. Ambas acciones iniciales, permitirán el diseño de medidas a un horizonte futuro y a una escala regional y local.

Tanto el diseño de medidas como los estudios de evaluación sectorial, sufrirán un proceso de mejora continua derivado de los avances en el conocimiento científico y tecnológico (I+D+i), y de los resultados de los procedimientos de evaluación y seguimiento de las medidas puestas en marcha en cada momento.

Finalmente, el Subprograma de Gobernanza proporcionará el marco para la coordinación e integración de todas las acciones contempladas en el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*.

5.1 Subprograma 1: Medidas de acción inmediata

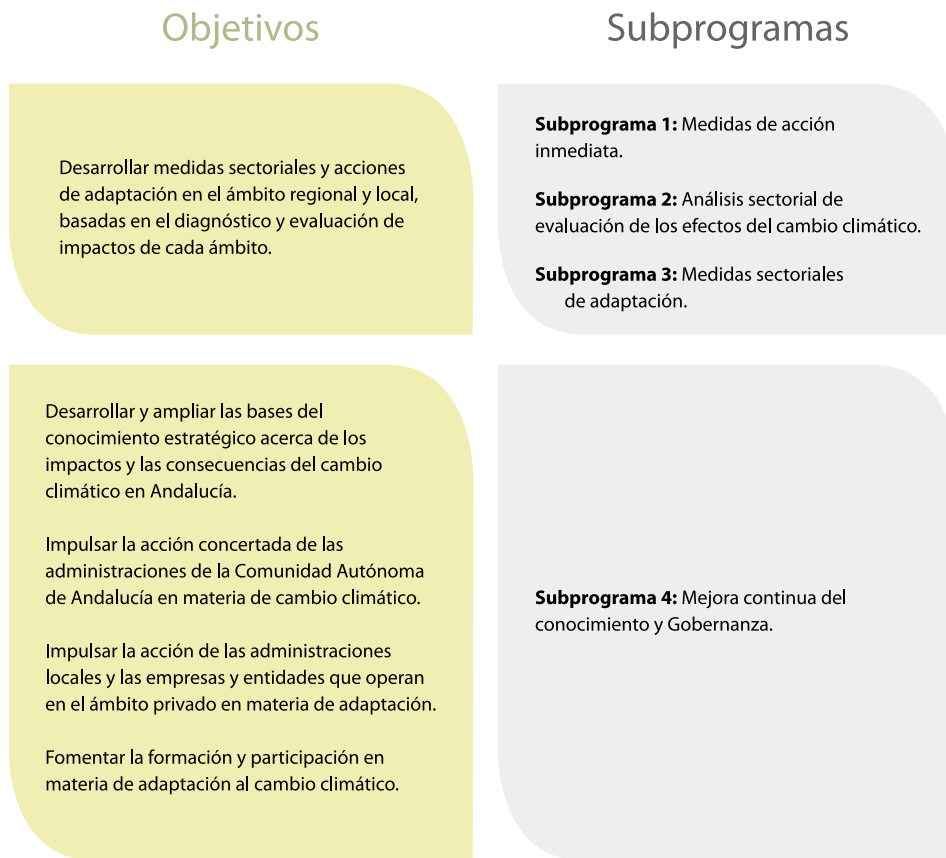
El principio de **gestión activa** y el hecho de que una acción temprana permita evitar los **costes de la inacción**, justifican la adopción de un primer bloque de medidas inmediatas para avanzar en la respuesta a los efectos del cambio climático esperables.

Como se podrá constatar a continuación, algunas de las líneas de acción consideradas en este programa comenzaron en Andalucía hace varios años y su puesta en marcha estaba justificada debido a uno de los problemas más preocupantes en la sociedad actual a escala planetaria: la degradación y el agotamiento de los recursos.

Se prevé que el cambio climático acelere el proceso de agotamiento y degradación de la mayoría de estos recursos. Por tanto, bajo las consideraciones de cambio climático, la necesidad de actuar bajo el principio de sostenibilidad se refuerza aún más.

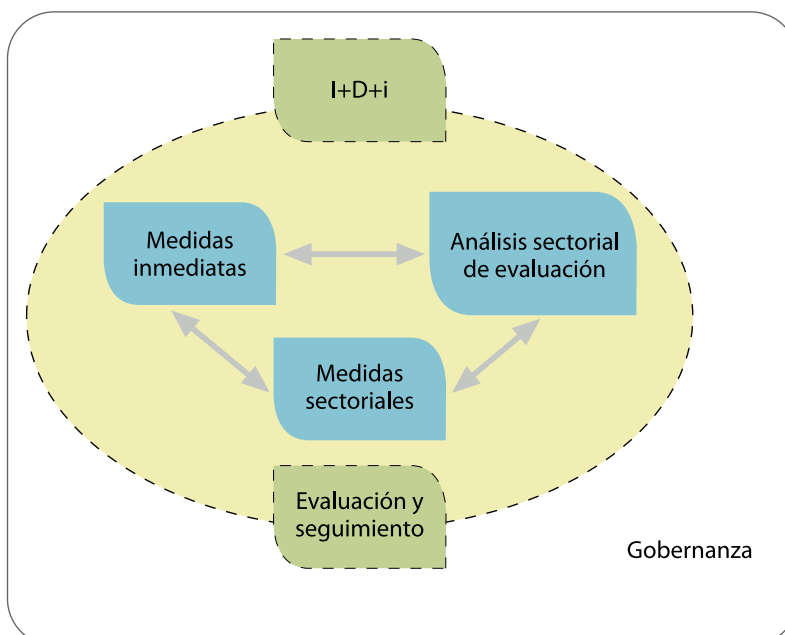
En el ámbito mediterráneo existen una serie de recursos que se consideran clave y cuyo deterioro y agotamiento está planteando ya serias preocupaciones; nos estamos refiriendo entre otros recursos, al agua, la energía y el suelo.

■ **Figura 8.** Relación entre objetivos y subprogramas del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*.



Fuente: Elaboración propia.

■ **Figura 9.** Diagrama conceptual del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*.



Fuente: Elaboración propia.

Las acciones a llevar a cabo en el Subprograma 1 están orientadas fundamentalmente a la conservación y uso sostenible de los citados recursos en el actual contexto de cambio climático.

Acciones a llevar a cabo en el Subprograma 1:

Con carácter general son **3 las categorías de medidas de acción inmediata** que establece el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*:

a) Aprobación de escenarios de cambio climático para Andalucía.

Como se ha puesto de manifiesto la actividad prospectiva, entendida como forma de anticipar lo que está por venir en base a los conocimientos actuales es la base para el desarrollo de estrategias y acciones de adaptación al cambio climático en todos los ámbitos: internacional, nacional y autonómico. La Consejería de Medio Ambiente procederá a aprobar los escenarios climáticos regionales de aplicación en la planificación que afecte al territorio de Andalucía, realizando una actualización periódica en función del progreso científico.

b) Revisión de la planificación existente para integrar las consideraciones relativas a la adaptación al cambio climático en todas las políticas que desarrolle la Junta de Andalucía.

La adaptación al cambio climático tiene un carácter transversal. La gran mayoría de las planificaciones sectoriales existentes no consideran la influencia del cambio climático sobre los sistemas y recursos planificados. Por tanto, la integración de la adaptación y su contextualización en todas las estrategias, planes y programas de la administración regional, cualquiera que sea su ámbito de acción, debe ser una prioridad.

c) Ampliación del horizonte temporal que rige en los instrumentos de planificación que ya están en marcha.

Otra de las carencias observadas en los actuales documentos de planificación sectorial es el limitado horizonte temporal de las estrategias y programas que los desarrollan (**Tabla 3**)

■ Tabla 3. Horizonte temporal de la planificación existente por áreas.

Área de acción	Horizonte planificación
AGUA	<p>Directiva Marco de Agua (2000-2015, con hitos intermedios)</p> <p>Plan Hidrológico Nacional (PHN)</p> <p>Planes Especiales de Sequía (PES) (indefinido con revisiones cada 6 años como máximo)</p> <p>Acuerdo Andaluz por el Agua (2009-2015, evaluación intermedia en 2012)</p> <p>Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía</p> <p>Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Intracomunitarias de Andalucía, hasta 2027</p>
ENERGÍA	<p>Paquete Energía y Clima UE 2020</p> <p>Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCEL). Horizonte 2007-2012-2020</p> <p>Plan de Energías Renovables 2005 – 2010 (PER)</p> <p>Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2010-2020 (PANER)</p> <p>Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 (PASENER)</p>
SUELO	<p>Estrategia de Conservación de Suelos de UE (hasta 2010)</p> <p>Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND)</p> <p>Adecuación del Plan Forestal Andaluz. Horizonte 2015 (PFA)</p> <p>Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2007-2013 (PDRA)</p> <p>Plan de Medio Ambiente de Andalucía 2004-2010 (PMA)</p>
ECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD	<p>Estrategia Forestal Europea</p> <p>Plan de Acción de la UE en Defensa de los Bosques 2007-2011</p> <p>Estrategia Forestal Española</p> <p>Plan Forestal Español 2002-2032</p> <p>Estrategia de la UE en materia de Biodiversidad</p> <p>Plan de Acción UE a favor de la Biodiversidad hasta 2010</p> <p>Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica (hasta 2010)</p> <p>Adecuación del Plan Forestal Andaluz. Horizonte 2015 (PFA)</p> <p>Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad</p> <p>Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2007-2013 (PDRA)</p>
SALUD	<p>Estrategia Comunitaria de Salud Pública (2008-2013)</p> <p>Segundo Programa de Acción Comunitaria en el ámbito de la Salud Pública (2008-2013)</p> <p>Plan Andaluz de Salud Ambiental 2008-2012</p> <p>Plan Andaluz de Prevención contra los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud (periodicidad anual)</p>
INUNDACIONES	<p>Directiva 2007/60/CE relativa a la Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación</p> <p>Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones</p> <p>Plan Hidrológico Nacional (PHN)</p> <p>Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos andaluces (2002-2015)</p> <p>Plan Emergencia ante Riesgo de Inundaciones en Andalucía (Revisión cada 5 años)</p>

Fuente: Elaboración propia.

En términos de adaptación al cambio climático, el horizonte temporal de la planificación actual puede considerarse limitado, ya que en general se puede calificar un horizonte temporal 2015 como de corto plazo. Sin embargo, la adaptación eficaz requiere estrategias a medio o largo plazo según cada sector o sistema.

Por tanto, en virtud de las consideraciones sobre adaptación, en todas las planificaciones sectoriales resulta aconsejable aplicar un doble horizonte temporal:

- Horizonte a corto - medio plazo: años 2020 – 2030
- Horizonte a largo plazo: año 2050

En el Subprograma 1 del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* se establecen una serie de líneas de acción inmediata prioritarias agrupadas por áreas, como se relaciona en la **Tabla 4**:

■ **Tabla 4. Áreas y líneas de acción inmediata.**

Áreas	Líneas
AGUA	Ahorro y eficiencia en el uso de agua Gestión de los procesos de sequía Calidad de los sistemas acuáticos
ENERGÍA	Ahorro y eficiencia energética Desarrollo de energías renovables
SUELO	Lucha contra la erosión y desertificación
BOSQUES	Conservación y restauración de ecosistemas con capacidad de sumidero
BIODIVERSIDAD	Conservación de la biodiversidad
SALUD	Red de vigilancia sanitaria
INUNDACIONES	Mejora de la red de emergencias ante inundaciones. Elaboración del mapa de riesgos potenciales
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	Reducción de la necesidad de transporte Planificación de redes energéticas





Fuente: Elaboración propia.

1. Agua

El agua es un patrimonio común fundamental para la vida, pero es un bien limitado y muy vulnerable. Es fundamental cuidar de este recurso para poder garantizar el abastecimiento de la población, las necesidades medioambientales y la prosperidad económica.

A nivel europeo, los objetivos a cumplir en materia de aguas se determinan en la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

En el primer programa de trabajo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) se seleccionaron 4 líneas de estudio entre las que se encontraba la evaluación del impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos. Es procedente asimilar en el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* como actividades principales las que se determinaron entonces:

-  Efecto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural.
-  Efectos potenciales del cambio climático en las demandas de agua y estrategias de adaptación.
-  Efecto del cambio climático en los recursos hídricos disponibles en los sistemas de explotación.
-  Efecto del cambio climático en el estado ecológico de las masas de agua.

Por su parte, en la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía, se incorporan ya diversas consideraciones vinculadas al cambio climático. Dentro de los objetivos medioambientales en materia de agua se establece la consecución de un uso racional y respetuoso con el medio ambiente, que asegure a largo plazo el suministro necesario de agua en buen estado, para lo que, según dicha Ley, habrá de tenerse en cuenta los efectos de los ciclos de sequía y las previsiones sobre el cambio climático. Por otro lado, en materia de planificación, para la elaboración de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones intracomunitarias de Andalucía se tendrán en cuenta entre otras cosas, las disponibilidades actuales y futuras de agua que deberán estar evaluadas conforme al principio de prudencia, para lo que habrá que considerar la previsión de las reservas necesarias para superar eventuales situaciones de sequía, en función de los ciclos históricos y las previsiones de cambio climático. Finalmente, la Ley realiza también alguna consideración respecto a la prevención de efectos por fenómenos extremos y cita textualmente que en el ámbito territorial que en cada caso se determine, se realizará por la Consejería competente en materia de agua un documento de evaluación preliminar del riesgo de inundación sobre la base de la información disponible, como datos registrados y estudios sobre la evolución a largo plazo, en especial sobre el impacto del cambio climático en la frecuencia de las inundaciones, con objeto de proporcionar una evaluación del riesgo potencial.

Los beneficios de una acción temprana apoyan la necesidad de intensificar los esfuerzos a través de medidas concretas de actuación. En este sentido el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* establece como líneas de actuación inmediata en materia de aguas:

- *El ahorro y eficiencia en el uso de agua.*
- *La gestión de los procesos de sequía.*
- *La calidad de los sistemas acuáticos.*

En coherencia con lo anterior se encuentran los compromisos del gobierno de Andalucía para la legislatura 2008 – 2012, respecto a la mejora de la eficiencia de los regadíos y el avance en la aplicación de las tecnologías de ahorro, con el objetivo de reducir los consumos de agua un 20%.

En conclusión diremos que si bien se han iniciado las acciones inmediatas en materia de adaptación en recursos hídricos, el horizonte temporal de la adaptación es un horizonte a largo plazo. El diseño de medidas de adaptación se debe apoyar en los escenarios del IPCC, resultantes de las hipótesis de crecimiento económico y poblacional y en un proceso de mejora continua del conocimiento científico y técnico que ayude a superar las incertidumbres existentes.

El *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* realizará un análisis específico para el sector hídrico bajo el Subprograma 2: Análisis sectorial de evaluación de los efectos del cambio climático, con un enfoque a largo plazo.

2. Energía

Para hacer evidente lo importantes que son las emisiones de este sector, destacaremos que las emisiones del sector Energía en España supusieron en 2008 el 78,42% del total de emisiones de gases de efecto invernadero, según el Informe de Inventario Nacional, edición 2010. Este grupo recoge las emisiones de la combustión de fuentes fijas y móviles, además de las emisiones evaporativas procedentes de las actividades de extracción, transporte y distribución de combustibles.

A nivel mundial, las previsiones de evolución energética contemplan un incremento de la demanda a nivel global. Las proyecciones de la Agencia Internacional de la Energía, según su escenario de referencia, contemplan que la demanda mundial de energía primaria crecerá a una media del 1,6% anual en 2006 – 2030, pasando de 11730 millones de toneladas equivalentes de petróleo a algo más de 17010 millones, esto es, tendrán un aumento del 45%.

La necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la generación y consumo de energía unida a otras necesidades como garantizar el suministro y disminuir la dependencia energética de los combustibles fósiles, ha estimulado en los últimos años la adopción de diversas políticas públicas en todo el mundo en esta materia.

Tras la adopción del paquete legislativo “Energía y Clima” y otra normativa complementaria, la Unión Europea se convirtió en la primera gran economía mundial en adoptar un programa operativo, preciso y vinculante, destinado a cumplir un triple compromiso a 2020:

- reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 20% en relación a 1990 (30% si hay acuerdo internacional), distinguiendo objetivos propios para los sectores industriales afectados por el régimen europeo del comercio de derechos de emisión, y objetivos específicos para los Estados Miembros en relación con las emisiones del sector difuso
- promover las energías renovables hasta un 20% del consumo energético de la UE, con objetivos específicos para cada Estado Miembro, quien además deberá cumplir que un 10% del consumo energético del transporte se cubra con biocombustibles de producción sostenible u otras fuentes de energía como la electricidad o el hidrógeno de origen renovable
- ahorrar un 20% del consumo de energía primaria proyectado en 2020, incrementando la eficiencia energética

A nivel nacional, la sostenibilidad energética es una de las líneas prioritarias que se integra dentro de la “Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCEL). Horizonte 2007 – 2012 – 2020”.



Producción eléctrica a partir de energía eólica.

Andalucía dispone ya de una ley en esta materia. La Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía tiene como objeto fomentar el uso de las energías renovables, promover el ahorro y la eficiencia energética, desde su producción hasta su consumo, así como ordenar la utilización racional de los recursos energéticos en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, bajo el principio de solidaridad colectiva en el uso de la energía.

Por su parte, el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (PASENER 2007-2013) representa la materialización de la política de la Junta de Andalucía en materia energética. Este Plan establece que en 2013 se contará con un aporte de las fuentes de energía renovable a la estructura de energía primaria para usos no energéticos del 18,3%.

Algunos frutos de los esfuerzos realizados son ya aparentes, concretamente en Andalucía, la generación de electricidad a partir de energía renovable ha incrementado de manera continuada su importancia en los últimos años. A este respecto, es de hacer notar que a finales de 2009, Andalucía ya tenía 4.448,6 MW de potencia instalada en generación con energías renovables, destacando como mayoritaria la tecnología eólica. En este apartado también se señala especialmente la tecnología termosolar de concentración, en la que Andalucía ocupa una posición de liderazgo mundial. Finalmente, destacaremos que en generación eléctrica con biomasa, Andalucía es líder nacional, con un 30% de la potencia instalada en España.

*Instalación
fotovoltaica.*



A lo anterior hay que añadir que la inversión realizada en Andalucía en el sector de generación eléctrica a partir de combustibles fósiles en los últimos años, se ha centrado particularmente en la generación con gas natural en ciclo combinado, lo que, además de proporcionar capacidad para satisfacer el fuerte incremento de la demanda, ha logrado configurar un mix de generación menos intensivo en emisiones.

Por otra parte, en España se da una tendencia de crecimiento de las emisiones globales desde 1990, con una estabilización en los últimos años debida en gran parte a la coyuntura económica. No obstante, una buena noticia al respecto es que en el último trienio se ha reducido la intensidad energética. Tradicionalmente ligada al crecimiento de la economía y al año hidráulico, los resultados de 2008 sobre emisiones de la energía mejoran notablemente los de años anteriores, apreciándose el desacoplamiento de dichas tendencias.

La adaptación en materia energética en Andalucía y en España debe afrontar en simultáneo el tremendo reto de reducir las emisiones y garantizar el suministro y la seguridad energética, en un entorno de crecimiento continuo de la demanda con un grado de dependencia exterior abrumador.

Es innegable que la capacidad de abastecimiento basada en las fuentes de energía fósil es limitada, pero no es problema menos importante el planteado por el incierto panorama que se dibuja para la comercialización de este tipo de energía a largo plazo.

En este contexto, el ahorro y eficiencia energética, y las energías renovables son bazas seguras, pero, a continuación, nos debemos plantear la siguiente pregunta: ¿son suficientes?

Es obvio que la respuesta a esta pregunta llevará aparejada un elevado grado de incertidumbre, pero es imprescindible que nos planteemos la pregunta ahora.

El diseño de las medidas de adaptación en materia energética supone la realización de este ejercicio de reflexión en el marco de las restricciones conocidas y de los posibles escenarios.

En cuanto a restricciones conocidas para un futuro próximo, tenemos sobre la mesa las que se contienen en el paquete Clima y Energía, aplicable en Europa en el periodo 2013-2020. Por otro lado, las decisiones y acuerdos que se tomen en el seno de las Naciones Unidas para el periodo post-Kioto proporcionarán información crucial sobre las condiciones que regirán sobre el sistema energético a nivel mundial, igualmente con horizonte 2020.

Aunque de otra categoría, una fuente adicional disponible para el diseño de las medidas de adaptación es la constituida por las proyecciones de la Agencia Internacional de la Energía, que se extienden hasta 2030.

Finalmente, para horizontes temporales superiores, el diseño de las medidas de adaptación debe recurrir a considerar los escenarios del IPCC, resultantes de las hipótesis de crecimiento económico y poblacional.

El *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* considera importante realizar este análisis específicamente para el sector energético bajo el Subprograma 2, Análisis sectorial de evaluación de los efectos del cambio climático, con un enfoque a largo plazo. A este respecto, la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia tiene previsto estudiar la posibilidad de ampliar al año 2020 el horizonte temporal del Plan Energético actualmente vigente (PASENER 2007-2013), en consonancia con las Directivas y directrices de la UE contenidas dentro del Paquete legislativo de medidas de energía y cambio climático.

Como medidas de acción inmediata, el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* plantea dos líneas de actuación en el ámbito energético:

- *Ahorro y eficiencia energética.*
- *Promoción de la energía renovable.*

El refuerzo de estos dos tipos de medidas no sólo contribuirá a la lucha contra el cambio climático reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que contribuirá a la adaptación desde el punto de vista de la dependencia y de la seguridad energética.

3. Suelo

La multitud de funciones que desempeñan los suelos (soporte de la producción primaria de los ecosistemas, paisaje, hábitat, patrimonio cultural y genético, filtro ambiental, etc.), hacen que sus implicaciones socioeconómicas y ambientales sean de tal magnitud que su conservación resulte un objetivo fundamental. Además, como consecuencia de su lento proceso de formación, a escala de tiempo humana y ecológica, el suelo es considerado un recurso no renovable.

El suelo desempeña un importantísimo papel en el cambio climático, ya que contribuye a la regulación del ciclo del carbono, pudiendo ser fuente y sumidero de carbono. Los suelos contienen aproximadamente el doble de carbono que la atmósfera y tres veces la cantidad de ese elemento que se encuentra en la vegetación.



Usos del suelo.

Los suelos europeos constituyen un enorme depósito de carbono (unas 75000 millones de toneladas), por lo que su gestión deficiente puede acarrear graves consecuencias.

Como documento marco en materia de suelos, en 2006 la Comisión Europea adoptó una estrategia para conservar y mejorar la calidad de los suelos de la UE y evitar su degradación (COM (2006) 231). La citada estrategia lanza una propuesta de Directiva (actualmente en fase de preparación) en la que se pide a los Estados Miembros, además de realizar un inventario de suelos contaminados, que enumeren las zonas en las que existe el riesgo de erosión, de pérdida de materiales orgánicos, de salinización y de desplazamientos de tierra y les insta a poner en marcha medidas que reduzcan estos riesgos.

Una vez más se pone de manifiesto que el mayor coste para la adaptación es la inacción. Y es que la acelerada degradación de los suelos que se ha producido en Europa durante los últimos años ha supuesto un gasto desorbitado frente a la cantidad que, según la CE, costará la puesta en marcha de las medidas establecidas para su control.

Por su parte, las recientes reformas de la Política Agraria Común (PAC), se han encaminado al desarrollo de medidas agroambientales, especialmente a partir de la Agenda 2000, donde se asume la necesidad de obtener una interacción compatible y respetuosa entre las actividades agrarias y el medio ambiente. Sin embargo, el desarrollo por parte de la CE de la mencionada estrategia temática para el suelo, abre un nuevo periodo de gran interés, ya que los suelos no eran objeto de una política comunitaria concreta a diferencia del aire o del agua. Por tanto, se prevé que la PAC se oriente más hacia la conservación del suelo.

España, como país especialmente sensible a la degradación del suelo, incluyó la elaboración, aprobación e implementación de un Programa de Acción de Lucha contra la Desertificación (PAND) dentro de las Propuestas de Política Forestal de la Estrategia Forestal Española, aprobada el 8 de marzo de 1999 por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.

En Andalucía una gran parte del territorio está amenazado por procesos graves de erosión y de desertificación. La lucha contra ambos fenómenos, así como contra la degradación de los ecosistemas, es uno de los objetivos primordiales del Plan Forestal Andaluz (PFA) y del Plan de Medio Ambiente de Andalucía (PMA).

En este sentido, la nueva Adecuación del Plan Forestal Andaluz (Horizonte 2015), recoge entre sus programas de desarrollo el denominado: Programa de control de la erosión y la desertificación y restauración de ecosistemas, con el objetivo, entre otros, de controlar la erosión y desertificación y restaurar los ecosistemas naturales degradados, en aras a la protección de los recursos hídricos, los suelos y la cubierta vegetal.

Por otro lado, el Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2007-2013 (PDRA) prioriza en su eje 2 la “Mejora del medio ambiente y del medio rural mediante ayudas a la gestión de las tierras”.

Aunque entre los sub-objetivos de esta línea del PDRA se encuentra proteger y mejorar los recursos naturales mediante la protección, entre otros, del agua y el suelo, es importante un mayor análisis de la influencia que tiene la agricultura en el suelo, y por ende de la política agrícola en Andalucía a más largo plazo.

Consciente de estas necesidades y de la importancia actual de la conservación de suelos en Andalucía, el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* considera de forma prioritaria aumentar los esfuerzos mediante el desarrollo de medidas concretas en materia de:

Lucha contra la erosión y desertificación

El panorama especialmente desfavorable que se espera en la evolución del clima, con mayores incrementos térmicos, y mayor poder erosivo de las precipitaciones en la zonas de Andalucía más amenazadas por el avance de las áreas desérticas (provincia de Almería y Granada, sur de Jaén y este de Málaga), refuerza la estrategia establecida en el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* en cuanto a la ampliación de los objetivos y del horizonte temporal de la planificación sobre conservación de suelos existente hasta el momento.

Bosque de coníferas en el Parque Natural Sierra de Castril (Granada).



La integración de los escenarios de cambio climático en el análisis para el diseño de medidas de adaptación a largo plazo resulta determinante en todos los ámbitos de actuación. Con este objetivo, el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* pretende trabajar en esta materia a través del Subprograma 2: Análisis sectorial de evaluación de los efectos del cambio climático, en el que se abordará específicamente el problema de la conservación del suelo.

4. Bosques

La ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de todos los tipos de bosques son fundamentales para el desarrollo económico y social, la protección del medio ambiente y los sistemas sustentadores de la vida en el planeta.

En la UE, los bosques y otras superficies forestales ocupan aproximadamente 155 y 21 millones de hectáreas, respectivamente, lo que representa en torno al 42% del territorio de la UE. Éstos contribuyen a la conservación de la biodiversidad y a la protección de los suelos y recursos hídricos. Además, la silvicultura y las actividades relacionadas dan trabajo a unos 3,4 millones de personas en la UE. Por otro lado, en un contexto de cambio climático, los bosques desempeñan un papel importante no sólo en cuanto a la captación de carbono sino también por la producción de biomasa y su potencial en materia de energías renovables.

Como consecuencia de los diferentes procesos en el ámbito internacional en relación con los bosques, el Parlamento Europeo aprobó en enero de 1997 una Resolución sobre Política Forestal, instando a la Comisión a elaborar una Estrategia Forestal Europea que finalmente fue comunicada y aprobada como Resolución del Consejo el 15 de diciembre de 1998.

La materialización de la citada estrategia se produjo con el Plan de Acción de la UE en defensa de los bosques (Julio 2006). El Plan se articula en torno a cuatro objetivos a desarrollar en el periodo 2007-2011: mejorar la competitividad del sector forestal a largo plazo, proteger el medio ambiente, mejorar la calidad de la vida y aumentar la coordinación intersectorial y la comunicación.

En referencia al cambio climático, dicho Plan recoge una referencia explícita en términos de facilitar el cumplimiento por parte de los Estados Miembros de las obligaciones en materia de mitigación al cambio climático del Protocolo de Kioto, así como fomentar la adaptación a los efectos del mismo.

Por su parte, a nivel nacional en 1999 se elaboró y aprobó la Estrategia Forestal Española, con el objetivo de planificar la política forestal del país y participar en los trabajos de los foros y organismos internacionales forestales.

Para la aplicación de dicha Estrategia se elaboró el Plan Forestal Español (2002-2032). Según se recoge en el propio Plan, el papel que los bosques, en particular, y los terrenos forestales, en general, juegan como sumideros de carbono es de indudable valor.

Por otro lado, las actuaciones de conservación de ecosistemas forestales frente a perturbaciones como los incendios forestales tendrán una incidencia directa sobre la capacidad de sumidero del mismo y sobre las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la quema de la biomasa existente.

En el ámbito de nuestra Comunidad Autónoma la política forestal andaluza se hace eco de todo lo comentado hasta el momento a través del Plan Forestal Andaluz, donde en su última adecuación, Horizonte 2015, se recogen los programas de control de incendios forestales y de control de la erosión y desertificación y restauración de ecosistemas, con líneas específicas para la gestión preventiva frente a incendios forestales y restauración de hábitats. Ambas líneas aglutinan diferentes actuaciones de interés con claras repercusiones en materia de cambio climático.

Además, dentro del eje 2 del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2007-2013 se destacan las medidas de ayudas a favor del medio forestal y de ayudas a la recuperación del potencial forestal e implantación de medidas preventivas, relacionadas con la restauración, conservación y defensa del suelo y ecosistemas, que también constituyen una herramienta efectiva en la consecución de objetivos planificados.

Desde este *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* y en clara consonancia con lo establecido en el resto de áreas de actuación se considera prioritario aumentar los esfuerzos a realizar mediante el desarrollo de medidas concretas de actuación, que en materia de bosques se orientarán hacia:

- *Conservación y restauración de ecosistemas con capacidad de sumidero.*

Por otro lado, a través del Subprograma 2, en relación con la evaluación sectorial de los efectos del cambio climático en los bosques, se sentarán las bases para el desarrollo de medidas de adaptación a largo plazo mediante la consideración de los escenarios del IPCC, resultantes de las hipótesis de crecimiento económico y poblacional.

La adaptación al cambio climático requiere un horizonte de trabajo a largo plazo que permita ir superando las incertidumbres y restricciones existentes sobre la base de la mejora permanente del conocimiento. En este contexto, la planificación actual en materia de bosques requiere una ampliación de su horizonte temporal lo que se impulsará desde este *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*.

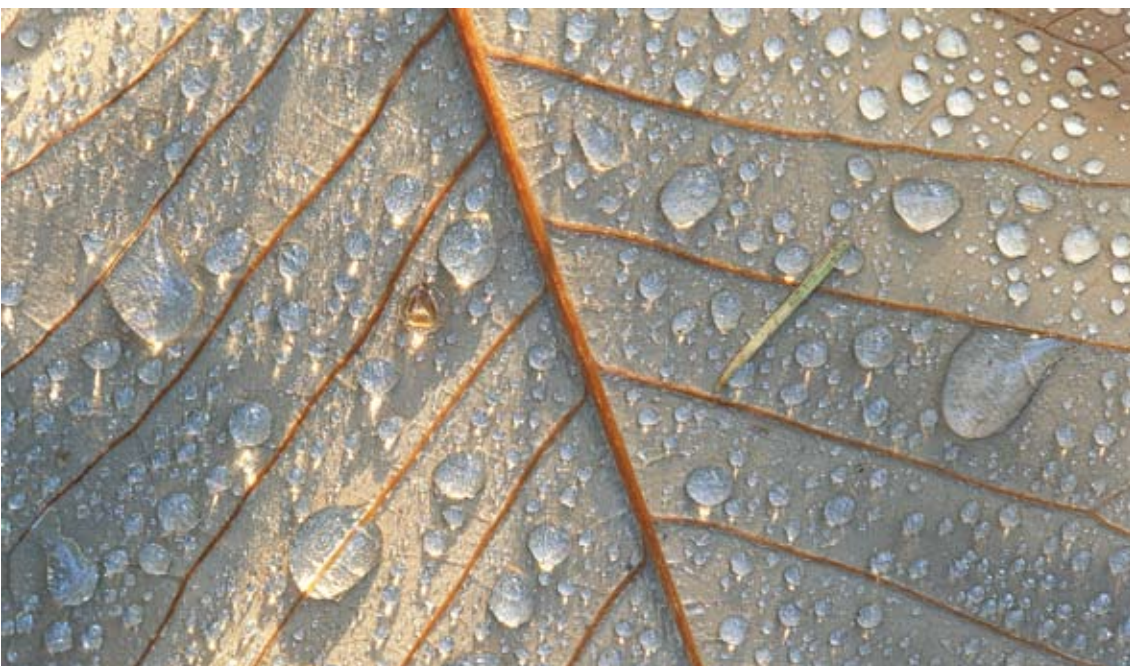
5. Biodiversidad

La más reciente Evaluación de Ecosistemas del Milenio, auspiciada por la ONU y realizada por más de 1300 expertos de todo el mundo, puso de manifiesto el declive de la mayor parte de los servicios que proporcionan los sistemas naturales en el mundo. La idea fundamental de este documento es que estamos gastando el capital natural de la Tierra y poniendo en peligro la capacidad de los ecosistemas de mantener a las generaciones futuras.

En los últimos 50 años, los seres humanos han transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo comparable de la historia humana, en gran parte para resolver las demandas rápidamente crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible. Esto ha generado una pérdida considerable (y en gran medida irreversible) de la diversidad de la vida sobre la Tierra.

Se puede invertir esta tendencia, pero sólo con cambios sustanciales en nuestras políticas y prácticas.

En 1998 se adoptó la Estrategia de la Comunidad Europea en materia de biodiversidad. En dicha Estrategia se establece un marco general para la elaboración de políticas e instrumentos comunitarios que permitan cumplir las obligaciones del Convenio sobre la Diversidad Biológica, firmado en la Conferencia de las Naciones Unidas de Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992. El objetivo fundamental que perseguía dicha estrategia era anticipar, prevenir y combatir las causas de pérdida o de reducción importante de la diversidad biológica.






Gotas de agua sobre una hoja.

El desarrollo de la misma ha llevado aparejado la puesta en marcha de diferentes planes de acción (Ejemplo: planes de acción sobre biodiversidad en los ámbitos de la conservación de los recursos naturales, la agricultura, la pesca y la cooperación al desarrollo y cooperación económica), que hasta el momento, han finalizado con la adopción en 2006 del Plan de Acción a favor de la biodiversidad. El Plan destaca la contribución potencial de la biodiversidad para limitar los gases de efecto invernadero en la atmósfera, gracias al mecanismo de captura del carbono. El plan de acción hace hincapié en la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero con el fin de reducir las presiones futuras sobre la biodiversidad. Se destaca también la repercusión del cambio climático en la biodiversidad; por esta razón, prevé, además, apoyar la adaptación de la biodiversidad al cambio climático, garantizando la coherencia de la red Natura 2000 y minimizando los posibles daños a la biodiversidad vinculados a las medidas de atenuación del cambio climático.

A nivel nacional, con la finalidad de conseguir un desarrollo sostenible de la sociedad, que suponga el mejor equilibrio posible entre el desarrollo y la conservación de los recursos naturales fue elaborada la Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica. Hay que tener en cuenta que España es un país privilegiado en lo que se refiere al medio natural (existen unos 80.000 taxones), de ahí que la conservación de la diversidad biológica española sea de vital importancia.

De manera más específica, en el primer programa de trabajo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) se seleccionaron 4 líneas de actividad, entre las que se encontraba la evaluación del impacto del cambio climático sobre la biodiversidad y cuyos objetivos principales incluyen:

-  Evaluar posibles impactos y predecir la situación futura de una muestra de hábitat y de taxones de flora y fauna españoles, con objeto de analizar los efectos del cambio climático sobre éstos en el futuro.
-  Identificar, analizar y evaluar potenciales actuaciones de conservación para minimizar la problemática del cambio climático sobre la biodiversidad analizada.
-  Establecer una adecuada estrategia para la participación, comunicación y divulgación de los resultados, las conclusiones y las propuestas.

Por su parte, en Andalucía, la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad, deberá constituir un instrumento básico de planificación, que necesariamente integrará los condicionantes relativos a la conservación de la biodiversidad derivados del cambio climático.



*La
amenazada
Jasione
corymbosa.*

Además, en Andalucía, las principales líneas de estudio y conservación de la diversidad biológica llevan asociados un plan o una red de gestión que controla la Consejería de Medio Ambiente y que deberían de iniciar su adaptación a los cambios que están por venir:

- ↻ El desarrollo de programas de conservación y seguimiento de flora, fauna y hongos.
- ↻ La regeneración, densificación y reforestación con fines de recuperación de especies amenazadas y/o conservación de hábitats.
- ↻ El mantenimiento, desarrollo y mejora de las redes de apoyo a la gestión de la vegetación y la fauna: Red Andaluza de Jardines Botánicos, Red de Viveros de Andalucía, Banco de Germoplasma Vegetal Andaluz, Red Andaluza de Centros de Recuperación de Especies Amenazadas (CREAs), Centro de Análisis y Diagnóstico de la Fauna Silvestre (CAD), etc.
- ↻ La estructura de las áreas protegidas existentes (Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía) y el diseño de las de nueva creación, que tendrán una incidencia directa sobre la conservación de la biodiversidad animal y vegetal.
- ↻ El control de especies exóticas e invasoras a través del Programa Andaluz para el Control de Especies Exóticas Invasoras.
- ↻ La consolidación y mantenimiento del Programa de Vigilancia Epidemiológica y seguimiento del estado sanitario de las especies silvestres.

Todas estas redes y planes de gestión, sin duda, aportan una ganancia segura para la conservación de la biodiversidad en Andalucía y deberán integrarse en la futura Estrategia Andaluza de Biodiversidad. Sin embargo, desde el punto de vista de la adaptación, la principal limitación de las políticas puestas en marcha en relación con la biodiversidad se manifiesta en su alcance. Por tanto, la citada Estrategia deberá tener un horizonte temporal adecuado.

La adaptación debe ser un proceso continuo y a largo plazo, por lo que desde el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* se fomentará la ampliación del horizonte temporal que rige estos instrumentos de planificación.

Como ya se ha manifestado, para horizontes temporales a largo plazo, el diseño de las medidas de adaptación debe recurrir a considerar los escenarios del IPCC, resultantes de las hipótesis de crecimiento económico y poblacional, que contemple diversas alternativas en respuesta a las incertidumbres existentes.

Al igual que para otras áreas de actuación, este *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* realizará este análisis específicamente para el sector biodiversidad bajo el Subprograma 2, Análisis sectorial de evaluación de los efectos del cambio climático.

Al mismo tiempo, pese a las incertidumbres relativas a la evolución del clima, los beneficios derivados de una acción energética y temprana justifican que desde el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* se apoye la necesidad de aumentar los esfuerzos mediante el desarrollo de medidas concretas de actuación. En este sentido, se establece como línea de acción inmediata para la biodiversidad:

🔄 *La conservación de la biodiversidad andaluza.*

*Actividades
de
investigación.*



6. Salud

Es probable que el cambio climático tenga un impacto significativo para la salud humana. La comunidad internacional lleva años evaluando los efectos potenciales y la forma de afrontarlos. Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud en Europa desarrolla el Programa “Cambio Global y Salud” para la protección de la salud ante los posibles efectos adversos. De sus actividades, citaremos aquí el proyecto “Cambio Climático y estrategias de adaptación para la salud humana en Europa” (cCASHh, en sus siglas en inglés), coordinado por la OMS y financiado por programas europeos.

El proyecto cCASHh investigó parte de los efectos que puede tener el cambio climático en la salud humana, estudiando los impactos y las medidas de adaptación para cambios de la meteorología (calor, frío y fenómenos extremos), para inundaciones y para la transmisión de enfermedades infecciosas bien por insectos y otros vectores, como, por ejemplo, la encefalitis y la malaria, bien por el agua o los alimentos.

De forma global el marco europeo en relación con la salud pública viene dado por la nueva Estrategia Comunitaria de Salud Pública (2008-2013), orientada a afrontar los crecientes problemas sanitarios de la población como el envejecimiento, las amenazas transfronterizas para la salud o las enfermedades relacionadas con modos de vida poco saludables.

Así mismo, en 2007 se estableció el Segundo Programa de Acción Comunitaria en el ámbito de la Salud Pública (2008-2013), basado en los resultados del Programa anterior. Estos programas se centran en mejorar la seguridad sanitaria de los ciudadanos, promover la salud y generar y difundir información sobre este tema.

En España, está prevista la elaboración de un Plan Nacional de Acción en Salud y Medio Ambiente que centralice estas acciones.

Por su parte, en el año 2009 se creó el Observatorio Nacional de Cambio Climático y Salud (Acuerdo del Consejo de Ministros de 24 de Abril de 2009), como instrumento de diagnóstico para comprobar cómo influye en la salud el cambio climático, de manera que ayude a la toma de decisiones para priorizar problemas y proponer soluciones.





Andalucía cuenta con instrumentos de planificación adecuados para acometer este proceso. Actualmente el Plan Andaluz de Salud Ambiental 2008 – 2012 se encuentra en sintonía con los mandatos internacionales y es pionero en España.

Actualmente la Consejería de Salud está en fase muy avanzada de redacción del IV Plan Andaluz de Salud. En este futuro Plan se plantea como un compromiso específico del mismo, entre otros, “proteger y promover la salud de las personas ante los efectos

del cambio climático”. Este compromiso lleva asociada una meta concreta para preparar a la sociedad andaluza ante los retos de salud derivados del cambio climático y acciones antropogénicas no sostenibles. Igualmente, el futuro Plan contempla objetivos y estrategias para la consecución del compromiso anteriormente citado.

Respecto a los efectos del cambio climático sobre la salud se espera, entre otros, un aumento en la morbi-mortalidad causada por el binomio contaminación atmosférica-olas de calor, que cada vez serán más frecuentes y más intensas.

En relación con esta línea, la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía ha puesto en marcha las siguientes iniciativas:

-  Plan Andaluz de Prevención contra los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud.
-  Seguimiento de efectos sobre la salud mediante el reforzamiento del sistema de vigilancia epidemiológica de Andalucía (SVEA), Sistema de Enfermedades de declaración Obligatoria (EDO) o el Sistema de Información Microbiológica de Andalucía (SIMAN).
-  Seguimiento de la mortalidad diaria y su relación con variables climáticas o de niveles de contaminación medioambiental.
-  Aumento de la atención sanitaria relativa a problemas alérgicos y del uso y venta de fármacos antihistamínicos como indicadores de la exposición al polen.

La creciente preocupación social sobre las relaciones entre salud y cambio climático derivada de los efectos esperables según las proyecciones realizadas, justifican la actuación inmediata apoyada en el principio de precaución y prevención.

La opción más adecuada y adaptada para prevenir este tipo de efectos, consiste en la instauración de sistemas de control y alerta “in situ”.

Por ello, desde este *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* se identifica como medida de acción prioritaria y segura frente a las incertidumbres propias de la evolución del sistema climático:

-  *La potenciación de la red de vigilancia sanitaria.*

Por otro lado, la segunda apuesta del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* deriva de la necesidad de ampliar el horizonte temporal de planificación existente. La adaptación es un proceso a largo plazo y el diseño de

medidas requiere un análisis en el que se incorporen las proyecciones previstas en los escenarios resultantes de las hipótesis de crecimiento económico y poblacional. Esto es lo que se va a abordar, también para el sector de la salud, en el Subprograma 2 del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*.

7. Inundaciones

Las inundaciones son, en general, catástrofes naturales de un gran impacto, por su ocurrencia en la mayor parte del territorio habitado del planeta, por la frecuencia con que se producen y por la gravedad de los daños humanos y económicos que ocasionan. Las inundaciones también son perjudiciales para el medio ambiente (riesgos de contaminación cuando se ven afectadas depuradoras de aguas residuales o fábricas, destrucción de diversidad biológica, etc.).

La Comisión Europea considera que la frecuencia de las inundaciones va a aumentar considerablemente (por el cambio climático y el asentamiento creciente de personas y de bienes en zonas de riesgo de inundación), por lo que resulta necesaria una intervención concertada a escala de la Unión Europea. En esta línea, en octubre de 2007 se aprobó la Directiva 2007/60/CE, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

La finalidad de esta Directiva es reducir y gestionar los riesgos derivados de las inundaciones para la salud humana, el medio ambiente y los bienes, especialmente en las riberas de los ríos y en las zonas costeras. Para ello, prevé que se evalúen los riesgos de inundación en las cuencas hidrográficas, de aquí a 2011, que se cartografíen tales riesgos, de aquí a finales de 2013, en todas las regiones donde sean elevados, que se acometan actuaciones coordinadas en las cuencas hidrográficas compartidas por varios países, y que se elaboren planes de gestión de los riesgos de inundación, de aquí a finales de 2015, que sean el resultado de una cooperación y una participación lo más amplia posible de los Estados miembros.

La Ley de Aguas de Andalucía será la primera norma del Estado Español que incorporará las previsiones de la Directiva Europea en materia de inundaciones. Como ya se ha citado en el apartado correspondiente al recurso agua, en el texto de la Ley de Aguas se recoge que en el ámbito territorial que en cada caso se determine, se realizará por la Consejería competente en materia de agua un documento de evaluación preliminar del riesgo de inundación sobre la base de la información disponible, como datos registrados y estudios sobre la evolución a largo plazo, en especial sobre el impacto del cambio climático en la frecuencia de las inundaciones, con objeto de proporcionar una evaluación del riesgo potencial.

En el presente *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* se consideran acciones inmediatas las que se refieren a:

🔄 *Mejora de la red de emergencias ante inundaciones.*

🔄 *Elaboración del mapa de riesgos potenciales.*

8. Ordenación del Territorio

Los distintos modelos de planificación territorial, es decir, la manera en que se aborda la urbanización, la disposición de las infraestructuras, los cambios en el uso del suelo y la transformación del medio natural y rural, tienen una relación directa e indirecta sobre los procesos asociados a los cambios del clima y están claramente conectados con las acciones a tomar en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.

La ordenación del territorio supone la integración y regulación de las actividades humanas sobre un espacio geográfico concreto. En tanto que estas actividades y su materialización física se constituyen como elementos vulnerables en función de su exposición a los cambios del clima, la ordenación del territorio será una herramienta fundamental para generar la capacidad adaptativa necesaria que limite los impactos negativos de dicho cambio.

En este sentido, el Libro Verde sobre adaptación al cambio climático de la UE establece que a nivel regional, la ordenación del territorio ha de ser un instrumento prioritario para la adaptación a los efectos del cambio climático.

A nivel nacional, tanto el Plan Nacional de Adaptación como la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCEL), recogen la importancia de la Ordenación del territorio como elemento clave para la adaptación al Cambio Climático. *“Las estrategias de ordenación del territorio y los planes urbanísticos deben prestar una atención especial a la información climática y a los efectos del cambio climático, de forma que las propuestas de ocupación y distribución en el territorio de los distintos usos y actividades integren entre sus objetivos impedir y prevenir la degradación de los recursos naturales con influencia negativa sobre el clima, a la vez que tengan en cuenta el mejor aprovechamiento y adaptación a las características del clima y a los efectos del cambio climático”.*

En el caso de Andalucía, se considera que una de las contribuciones más importantes del Plan de Ordenación Territorial de Andalucía en materia de adaptación al cambio climático es su decidida apuesta por el modelo de ciudad compacta.

Igualmente es obligado hacer referencia al importante papel de los Planes de Ordenación del Territorio Subregionales, que establecen sobre el planeamiento urbanístico determinaciones relevantes para la adaptación al cambio climático. Por ejemplo, sus determinaciones sobre el sistema de espacios libres, que cumplen una función no solo desde la lógica de la mitigación (sumideros de CO₂), sino también desde el punto de vista de la adaptación (función de los espacios libres para el equilibrio térmico).

Finalmente, junto con la potenciación del modelo policéntrico frente al disperso en la planificación urbana, el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* quiere destacar como medidas más relevantes en el ámbito de la ordenación del territorio:

↻ *La reducción de la necesidad de transporte en el entorno urbano y rural.*

↻ *La planificación de redes energéticas.*

La Planificación territorial debe integrar las conclusiones de las evaluaciones de impacto y medidas de adaptación de sectores relevantes a estos efectos, como recursos hídricos, energía, salud, inundaciones, transporte y turismo, entre otros. La forma de incorporar estas conclusiones debe ser objeto de estudio bajo el Subprograma 2 del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*.

Al igual que se ha dicho para otros sectores, es necesario extender el horizonte temporal de la planificación del territorio a las escalas apropiadas para la adaptación al cambio climático, medio plazo (2020-2030) o largo plazo (2050).

5.2 Subprograma 2: Análisis sectorial de evaluación de los efectos del cambio climático

Se ha insistido mucho hasta ahora en la idea de que la adaptación al cambio climático debe considerarse con un horizonte temporal adecuado, requiriendo estrategias a largo plazo que se irán perfeccionando a través de un proceso continuo de mejora del conocimiento científico y técnico.



Parque Natural Sierra María - Los Vélez (Almería).

El diseño de medidas de adaptación específicas a una escala regional y local, es un proceso continuado en el tiempo que requiere previamente de una evaluación sectorial en la que se incorporen las proyecciones de los escenarios de cambio climático elaborados para Andalucía.

Acciones a llevar a cabo en el Subprograma 2:

El objetivo principal del presente subprograma será la elaboración de estudios de evaluación de los efectos del cambio climático para los diferentes sectores sensibles en el territorio de Andalucía.

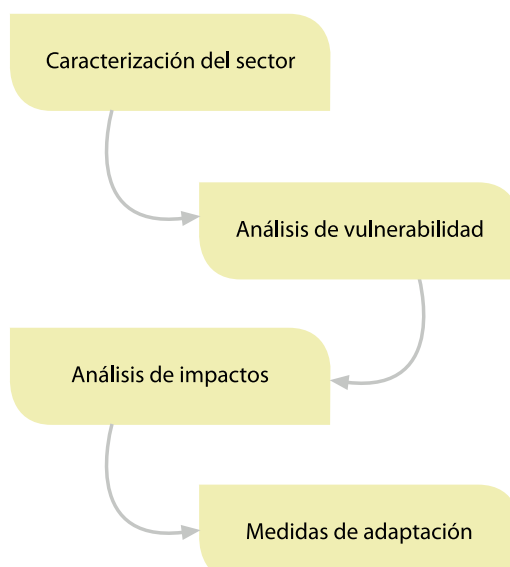
En correspondencia con la filosofía establecida en este Programa bajo los principios de flexibilidad y mejora continua, los estudios generados para los diferentes sectores no se considerarán cerrados, sino que se irán perfeccionando y ajustando de manera iterativa a lo largo del tiempo con los avances obtenidos en el Subprograma 4.

Esta mejora se materializará en distintos aspectos:

- Avances relacionados con los estudios de vulnerabilidad e impactos.
- Análisis de las implicaciones socioeconómicas de los efectos del cambio climático.
- Ampliación del espectro de sectores sometidos a estudio.

La metodología general para la elaboración de los análisis sectoriales de evaluación del cambio climático se estructura en una serie de etapas comunes cuya sucesión temporal se muestra en la **Figura 10**.

■ **Figura 10.** Etapas metodológicas en el análisis sectorial.



Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de un análisis previo del clima actual en Andalucía y de los escenarios de cambio climático a lo largo del siglo XXI, se abordarán las sucesivas etapas:

🔄 *Caracterización del sector.* Consiste en un análisis de diagnóstico en el que se procederá a la caracterización del estado actual del sector en Andalucía y su contextualización nacional e internacional. Con la caracterización y diagnóstico sectorial desarrollado se dispondrá 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. El IPCC (2001) propuso una definición aplicada en términos de cambio climático: “*Vulnerabilidad es el grado en que un sistema, subsistema o componente de ellos es susceptible o incapaz de afrontar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y fenómenos extremos*”.

Esta definición enfatiza la capacidad de afrontar los impactos adversos a través de las estrategias y opciones que un sistema tiene para responder y minimizar dichos impactos. Por ello, el IPCC considera esencial la incorporación de la capacidad antrópica para la gestión de la vulnerabilidad.

Muchos estudios y evaluaciones de vulnerabilidad aluden al término “*vulnerabilidad bruta*” como una indicación de la susceptibilidad potencial de un sistema ante impactos adversos, mientras que la “*capacidad de adaptación*” refleja las medidas de reacción o la capacidad de un sistema para afrontar y reducir la “*vulnerabilidad bruta*”. La vulnerabilidad bruta afectada por la capacidad de adaptación proporciona la denominada “*vulnerabilidad neta*”. En este sentido, un sistema puede tener una vulnerabilidad bruta alta y una vulnerabilidad neta moderada debido a su elevada capacidad de adaptación y, por el contrario, una baja vulnerabilidad bruta puede estar asociada a una limitada capacidad de adaptación elevándose consiguientemente su vulnerabilidad neta ante un potencial evento adverso.

La mayor parte de los estudios sobre vulnerabilidad revelan la dificultad de evaluar la capacidad de adaptación, sobre todo a largo plazo, debido a la complejidad del papel humano en la toma de decisiones en relación a las respuestas, así como a la imposibilidad de predecir la evolución de futuros cambios sociales y económicos. Por esta razón, en los estudios planteados en este subprograma se analizará la vulnerabilidad bruta entendida como impacto potencial, prestando especial atención a la fase de prospectiva en la que se incorporarán los resultados de los escenarios climáticos regionales elaborados para Andalucía en los análisis de vulnerabilidad de cada sector o sistema.

De acuerdo con la definición de vulnerabilidad del IPCC, el análisis realizado incluirá el cálculo de vulnerabilidad referente a eventos extremos, ya que tendrán gran influencia en la mayoría de sectores. Dicho análisis se efectuará a través de índices específicos de interés ambiental (índices de sequía y desertificación, incendios, índices fitoclimáticos, etc.).

El objetivo final de este *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* será generar la capacidad adaptativa necesaria para minimizar la vulnerabilidad bruta del territorio andaluz a un nivel neto compatible con los intereses socioeconómicos y ambientales de nuestra comunidad.

🔄 *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. La resolución espacial debe presentar un detalle suficientemente preciso como para poder establecer, en fases posteriores las oportunas medidas de adaptación. Los impactos se zonificarán, se establecerán sus causas y se determinará el efecto, diferenciando entre directo e indirecto.

🔄 *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 propondrá una batería de medidas para la adaptación al cambio climático en cada sector para el territorio de Andalucía. Deben ser lo más específicas posible para cada sector y se deben caracterizar por su flexibilidad.

*Medidas
de control
de plagas y
enfermedades.*



Dentro del Subprograma 2 del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* se han seleccionado los siguientes sectores críticos para evaluación de impactos y medidas de adaptación:

■ **Tabla 5. Sectores críticos para evaluación de impactos y medidas de adaptación al cambio climático, y Consejerías competentes.**

Sectores	Consejería
<i>Agua</i>	Consejería de Medio Ambiente – Consejería de Agricultura y Pesca
<i>Energía</i>	Consejería de Economía, Innovación y Ciencia
<i>Suelo</i>	Consejería de Agricultura y Pesca - Consejería de Medio Ambiente
<i>Bosques e incendios</i>	Consejería de Medio Ambiente
<i>Biodiversidad</i>	Consejería de Medio Ambiente
<i>Salud</i>	Consejería de Salud
<i>Inundaciones</i>	Consejería de Gobernación y Justicia - Consejería de Medio Ambiente
<i>Agricultura y Pesca</i>	Consejería de Agricultura y Pesca
<i>Turismo</i>	Consejería de Turismo, Comercio y Deporte
<i>Transportes</i>	Consejería de Obras Públicas y Vivienda
<i>Ordenación del territorio</i>	Consejería de Obras Públicas y Vivienda

Estos estudios serán elaborados por la Consejería competente con la colaboración de la Oficina Andaluza de Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente.

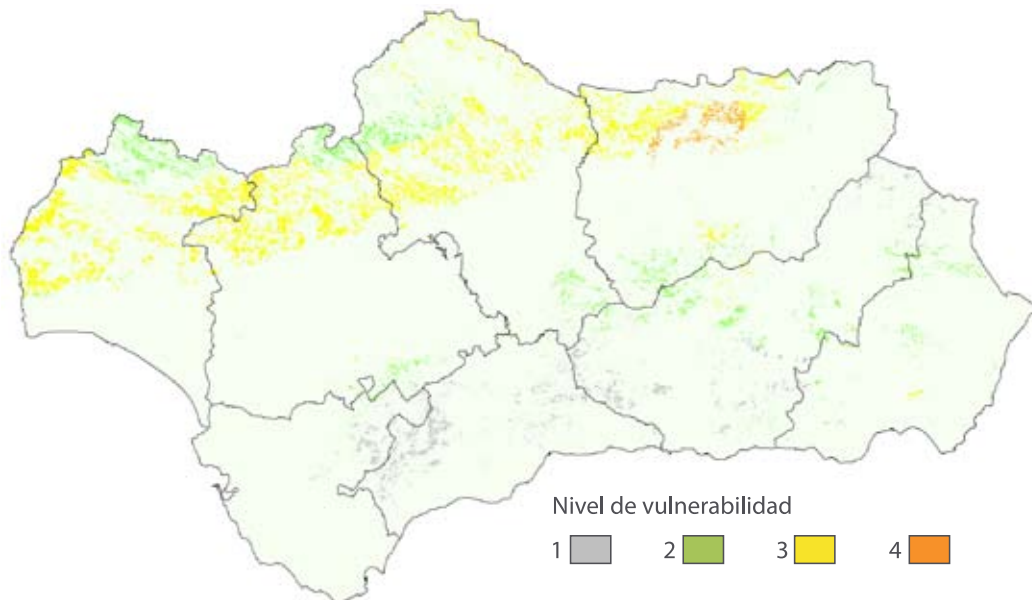
La Comisión Delegada para Asuntos Económicos aprobará los estudios que darán continuidad al Subprograma 2 a propuesta de la Oficina Andaluza de Cambio Climático.

Las medidas específicas de adaptación se deberán incorporar a la planificación sectorial.

Con el objeto de proporcionar una visión general de los resultados que pueden obtenerse de los estudios de vulnerabilidad e impactos, y del tipo de medidas que pueden adoptarse en materia de adaptación al cambio climático, a continuación se esbozan algunos ejemplos de los impactos esperados y las posibles medidas generales de adaptación para diferentes sectores, según la información de que dispone la Consejería de Medio Ambiente obtenida de estudios previos realizados, tomando en consideración dos alternativas de escenarios de emisiones: el A2 y el B2 del Informe Especial de Escenarios de Emisión (SRES) del IPCC.

1. Bosques e incendios forestales

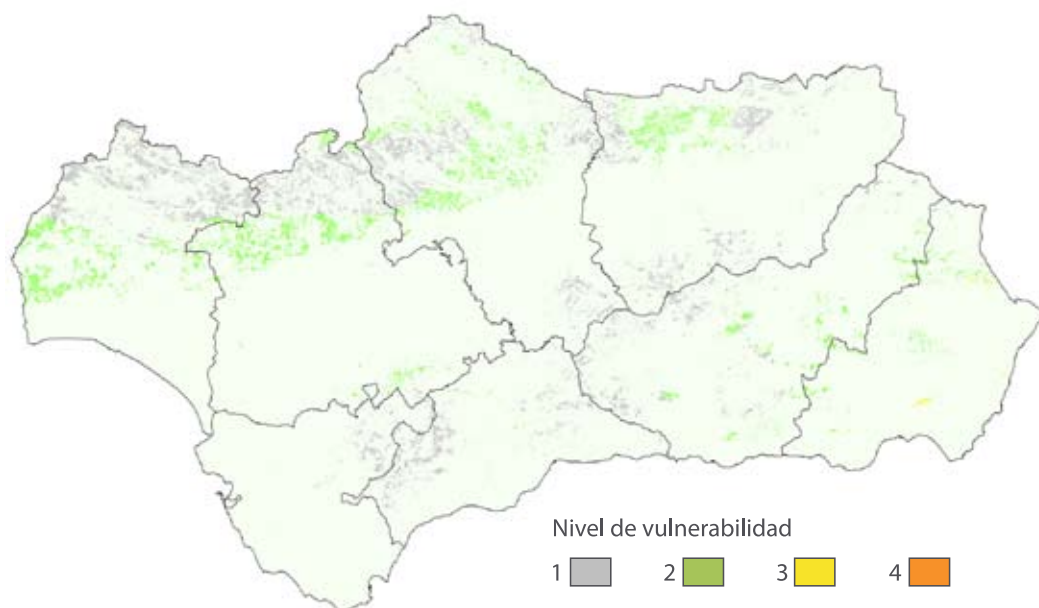
■ Figura 11. Vulnerabilidad de las masas de *Quercus ilex* en Andalucía en función del nicho climático actual. Año 2050. Escenario A2.



Nota: El nivel de vulnerabilidad aumenta conforme las condiciones climáticas se alejan del nicho climático actual de la especie evaluada, es decir, conforme disminuye la probabilidad de presencia de la especie.

Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

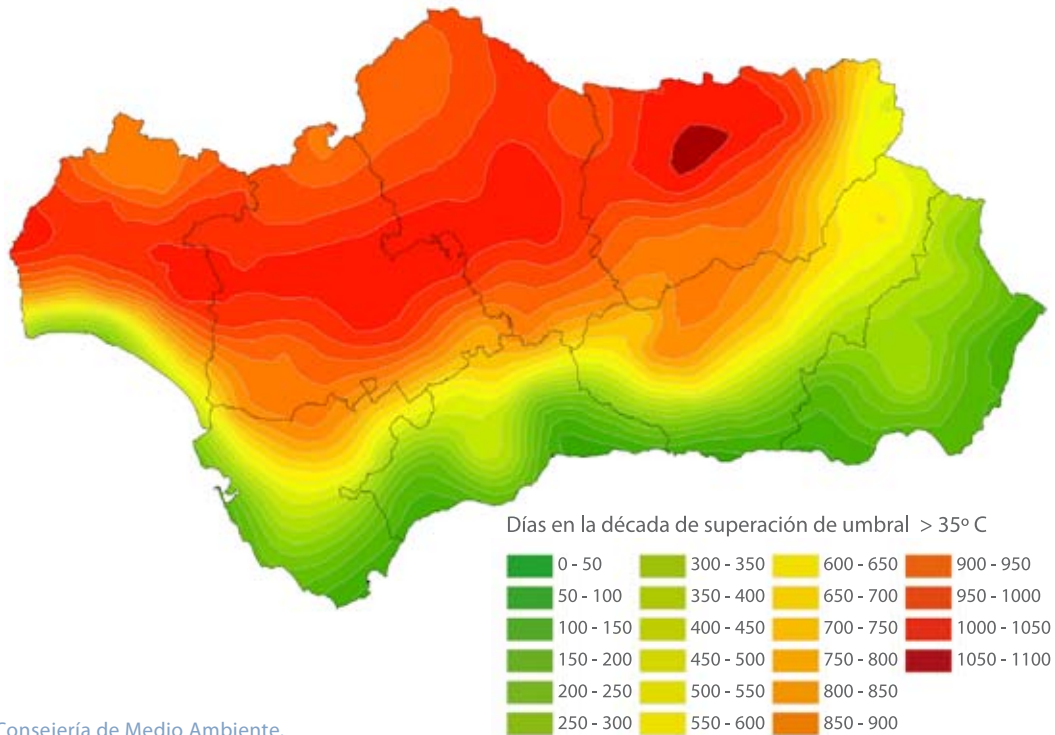
■ Figura 12. Vulnerabilidad de las masas de *Quercus ilex* en Andalucía en función del nicho climático actual. Año 2050. Escenario B2.



Nota: El nivel de vulnerabilidad aumenta conforme las condiciones climáticas se alejan del nicho climático actual de la especie evaluada, es decir, conforme disminuye la probabilidad de presencia de la especie.

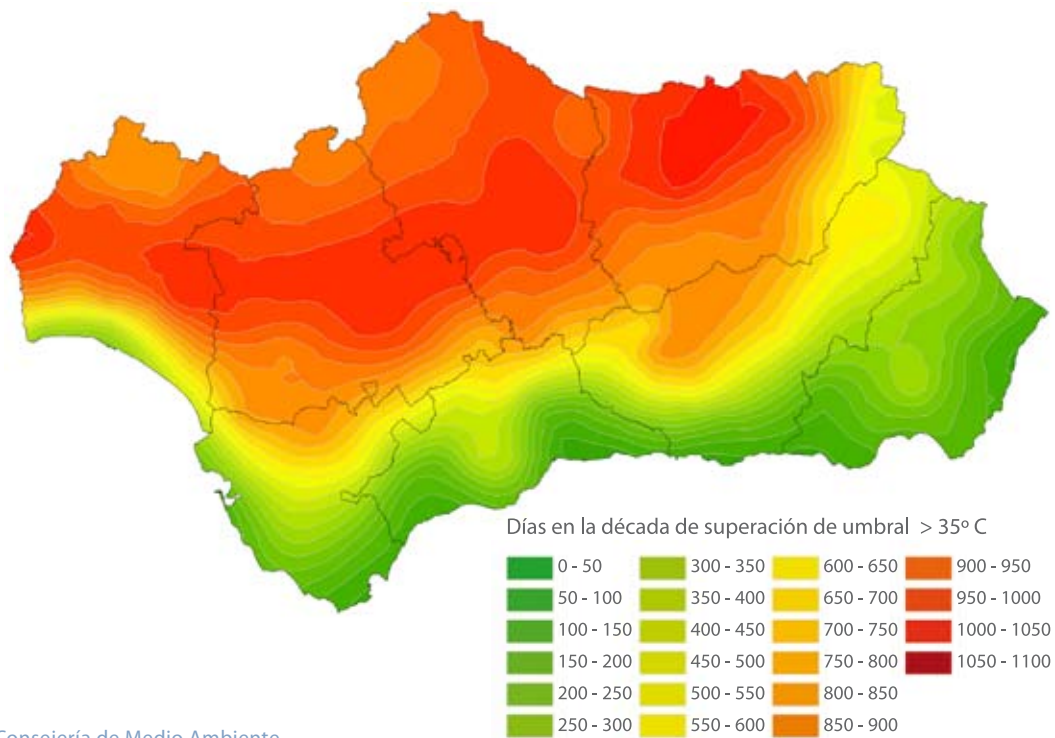
Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

■ Figura 13. Evolución del número de días en la década (2045-2054) cuya temperatura máxima supera los 35 °C. Escenario A2.



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

■ Figura 14. Evolución del número de días en la década (2045-2054) cuya temperatura máxima supera los 35 °C. Escenario B2.



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

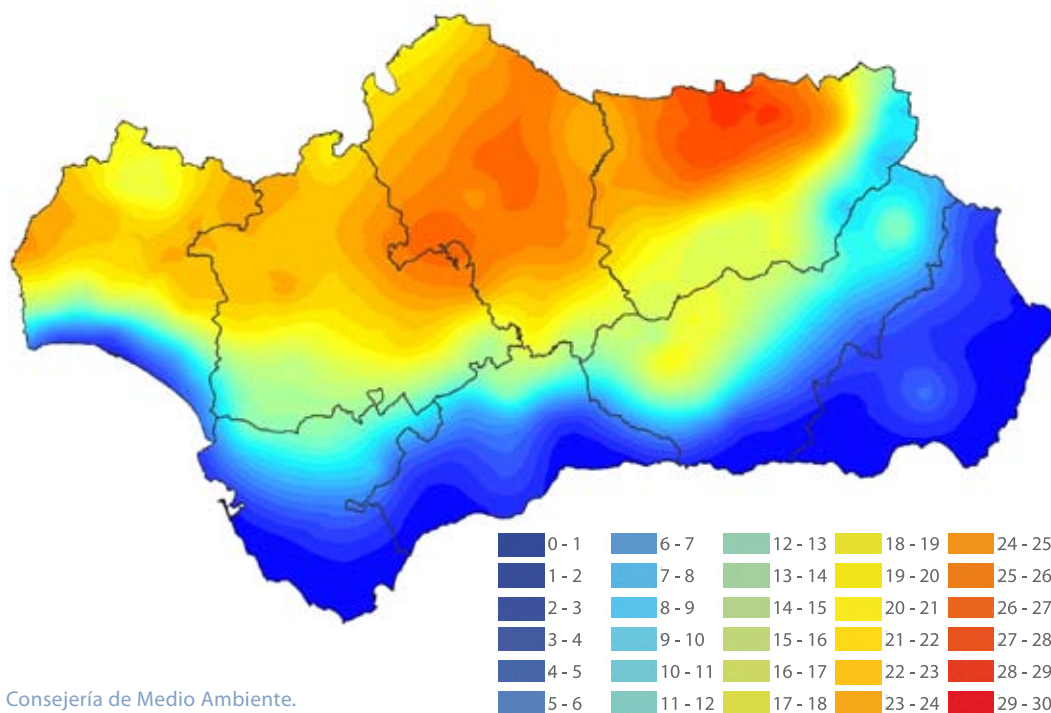
■ **Tabla 6. Impactos esperados y medidas de adaptación en el sector bosques e incendios forestales.**

Impactos	Medidas
<p><i>Aumento de la aridificación y desertificación como consecuencia de la reducción en las precipitaciones, junto con la explotación de los acuíferos.</i></p> <p><i>La disminución de la reserva de agua en el suelo será un factor de estrés hídrico que provocará una tendencia a la disminución de la densidad del arbolado y, en casos extremos, a su sustitución por matorral.</i></p> <p><i>Aumento de la inflamabilidad del bosque y, con ella, aumento de la frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios forestales. Modificaciones sustanciales del régimen de incendios en Andalucía motivados principalmente por el incremento de las condiciones de aridez de los ecosistemas y del estrés hídrico de la vegetación.</i></p> <p><i>Aumento de la recurrencia de incendios en los mismos lugares, debido al incremento en la frecuencia de igniciones y aumento del estado de desecación de las plantas.</i></p> <p><i>Aumento de pérdidas anuales, tanto económicas como humanas debido a la mayor frecuencia de incendios.</i></p> <p><i>Incremento del aumento de emisiones de GEI y otros gases y partículas que agudizan el cambio climático y crean problemas de contaminación atmosférica.</i></p>	<p>Desarrollo de estudios que evalúen el riesgo de sistemas forestales en situación hidrológica crítica.</p> <p>Monitorización de poblaciones forestales de interés.</p> <p>Seguimiento de especies indicadoras de cambio climático.</p> <p>Diseño de una estrategia que potencie el desarrollo de cultivos forestales energéticos.</p> <p>Ajustar las políticas forestales y de lucha integrada frente a los incendios al cambio climático.</p> <p>Fomentar medidas de gestión forestal tendentes al aumento de la resistencia y resiliencia de las formaciones forestales al fuego.</p> <p>Actualizar los mecanismos de prevención y extinción de incendios forestales a las nuevas condiciones climáticas.</p> <p>Desarrollar un sistema de ayuda a la toma de decisiones.</p>

Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

2. Salud

Figura 15. Número de días en que se supera la temperatura de 37,5 °C en julio de 2050 bajo el escenario A2.



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

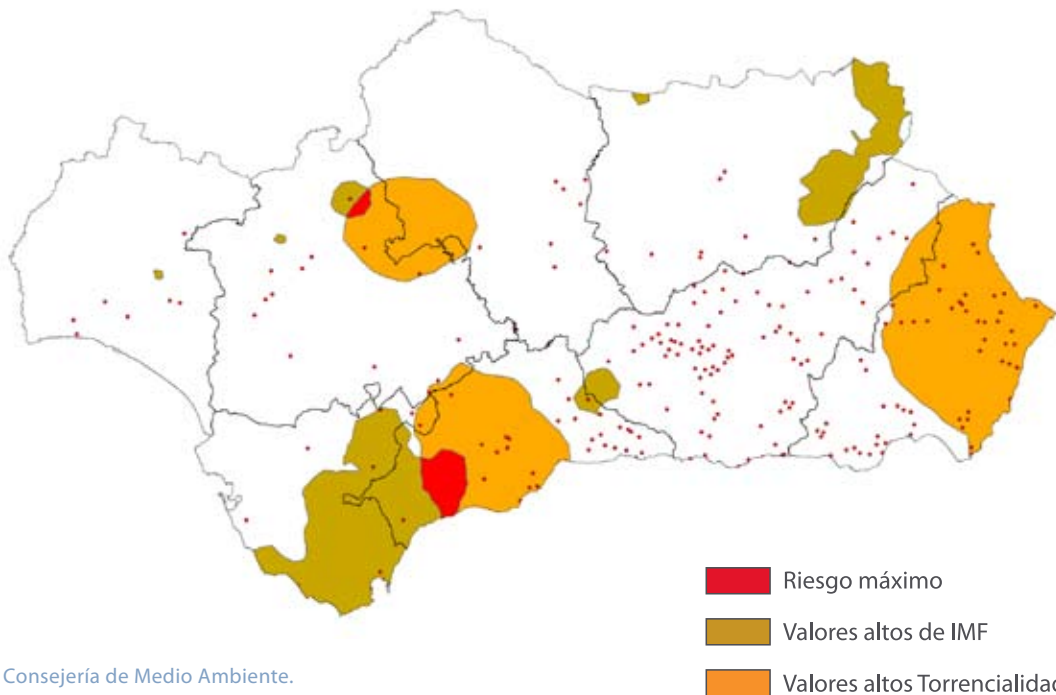
Tabla 7. Impactos esperados y medidas de adaptación en el sector salud.

Impactos	Medidas
<i>Morbilidad y mortalidad por efecto de las olas de calor.</i>	Implementación del "Plan de vigilancia y control de los efectos de las olas de calor" a nivel local o municipal.
<i>Enfermedades tropicales.</i>	Identificar, localizar y controlar las poblaciones de los vectores mediante el uso de insecticidas así como de las zonas más favorables para su reproducción.
<i>Efectos en la salud asociados a la contaminación atmosférica.</i>	Elaboración de una "Estrategia para la mejora de la calidad del aire y mitigación/adaptación al cambio climático" a nivel autonómico con posterior implementación a nivel local y/o municipal.
<i>Toxiinfección alimentaria y brotes epidémicos de transmisión hídrica.</i>	Campañas para fomentar los hábitos higiénicos y de seguridad alimentaria en los hogares, sector de la hostelería y elaboración y procesamiento de alimentos.

Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

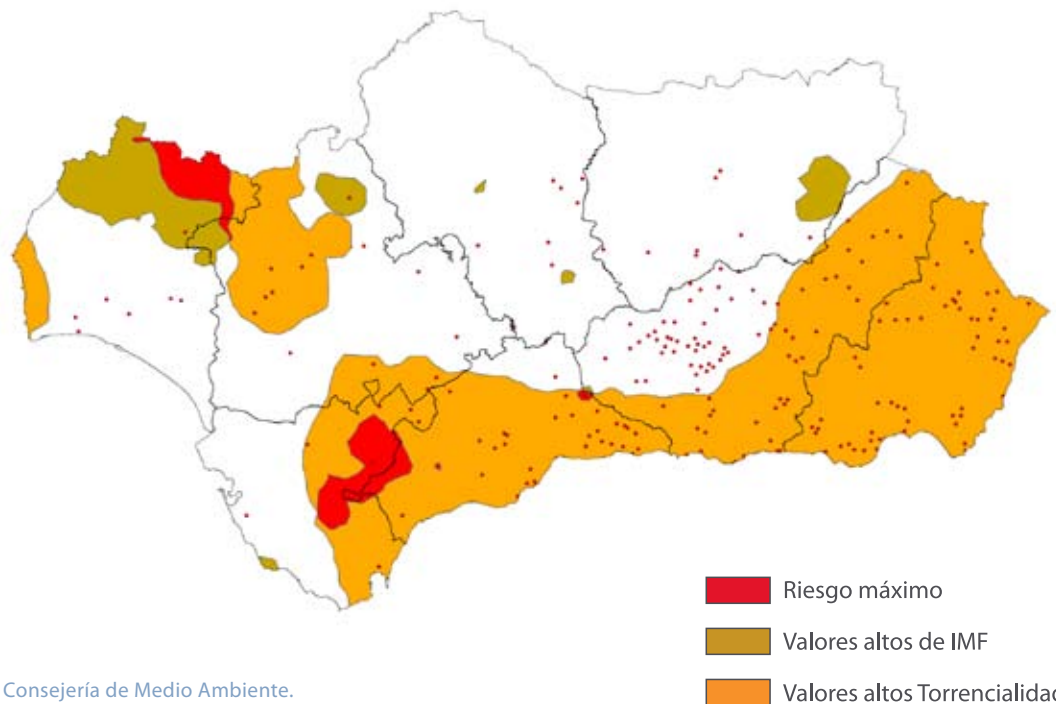
3. Inundaciones

■ Figura 16. Zonas de máxima vulnerabilidad a inundaciones en 2050 (escenario A2) por elevados índices de torrencialidad e Índice Modificado de Fournier (índice de erosividad de la lluvia).



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

■ Figura 17. Zonas de máxima vulnerabilidad a inundaciones en 2050 (escenario B2) por elevados índices de torrencialidad e Índice Modificado de Fournier (índice de erosividad de la lluvia).



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

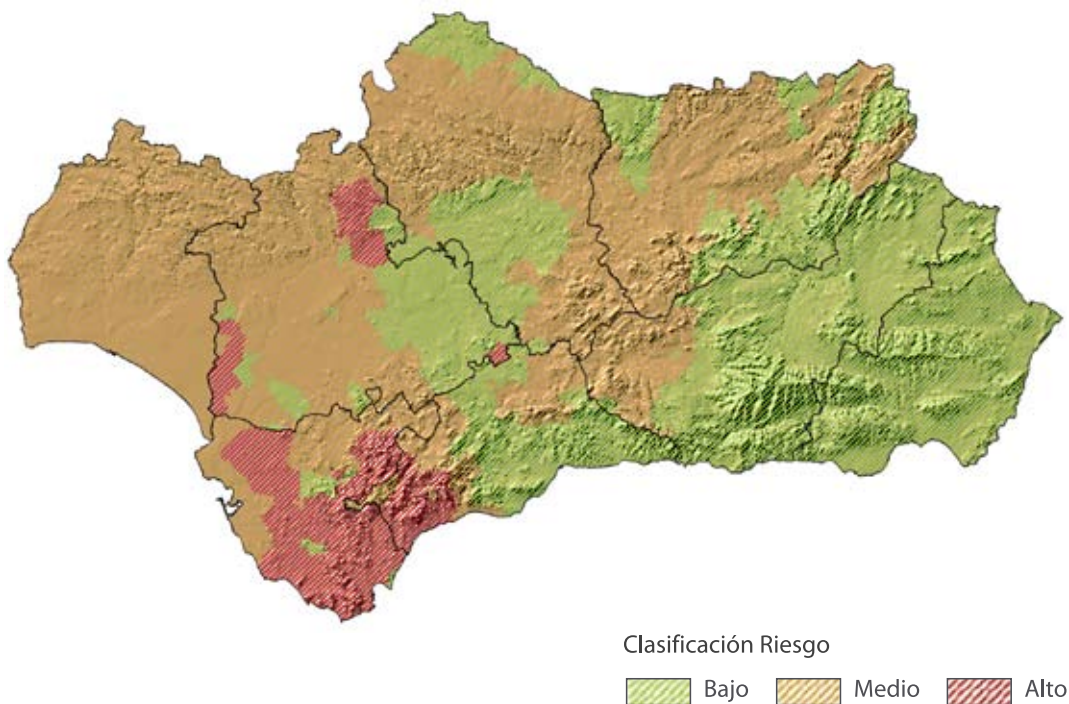
■ Tabla 8. Impactos esperados y medidas de adaptación en el sector inundaciones.

Impactos	Medidas
<i>Daños materiales por inundaciones en núcleos de población.</i>	Desarrollo de legislación en materia de riesgos de crecidas e inundaciones.
<i>Aumento de la inestabilidad de laderas y cambios morfológicos del paisaje y del territorio.</i>	Elaboración de proyectos de investigación que evalúen la respuesta de los deslizamientos de ladera en la actualidad y en el futuro a consecuencia del cambio climático.
<i>Daños materiales y humanos de carácter general.</i>	Elaboración de proyectos de investigación que analicen los riesgos de inundaciones y avenidas como consecuencia del cambio climático y su influencia sobre el territorio, la población y las actividades del mismo.
<i>Daños en infraestructuras lineales de comunicación.</i>	

Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

4. Agricultura

■ Figura 18. Vulnerabilidad en el sector agricultura frente a los efectos del cambio climático. Escenario A2.



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

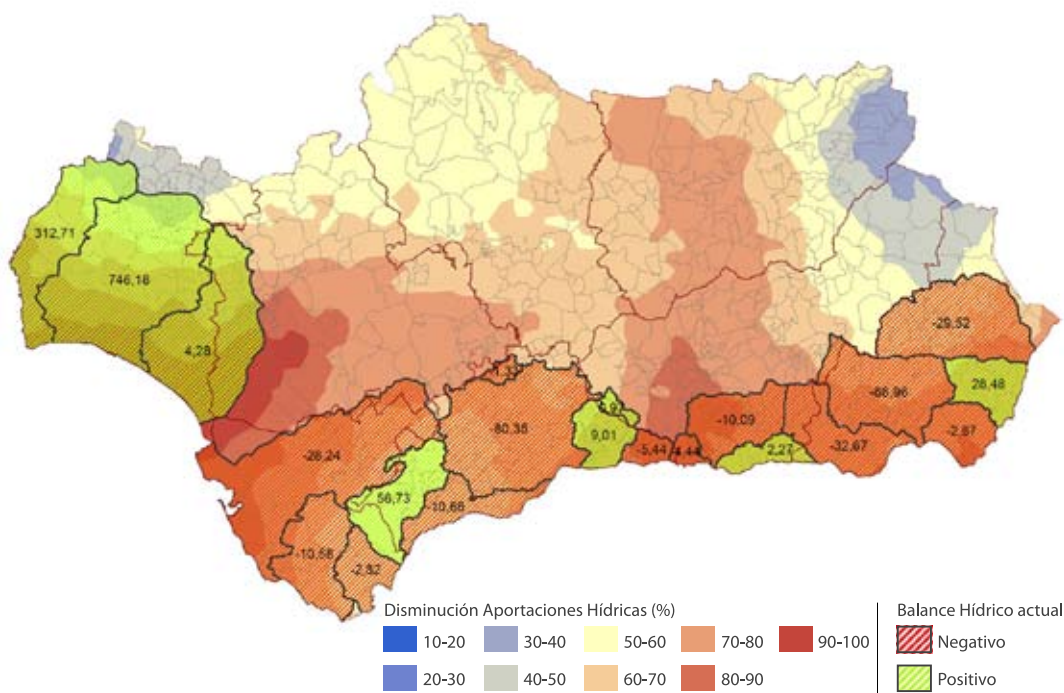
■ Tabla 9. Impactos esperados y medidas de adaptación en el sector agricultura.

Impactos	Medidas
<i>Daños a cultivos y pérdida de cosechas.</i>	Introducción de variedades y especies de ciclo más largo, más resistentes a la sequía y más tolerantes a las altas temperaturas.
<i>Dificultad en la planificación de los cultivos.</i>	Realización de estudios para cada sistema de cultivo.
<i>Cambio en los patrones de las plagas y las enfermedades.</i>	Realización y diseño de un sistema de control de plagas y enfermedades.
<i>Erosión de la tierra y degradación del suelo.</i>	Control de la erosión del suelo en las áreas más vulnerables.
<i>Limitaciones en las operaciones y actividades agrarias debido a consideraciones de seguridad y salud.</i>	Cambios progresivos en los cultivos, los usos del suelo, y las secuencias de manejo. Destacar dentro de la formación en prevención de riesgos laborales a trabajadores y empleadores, los hábitos de prevención frente a los “golpes de calor” y los efectos en la salud relacionados con las altas temperaturas.

Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

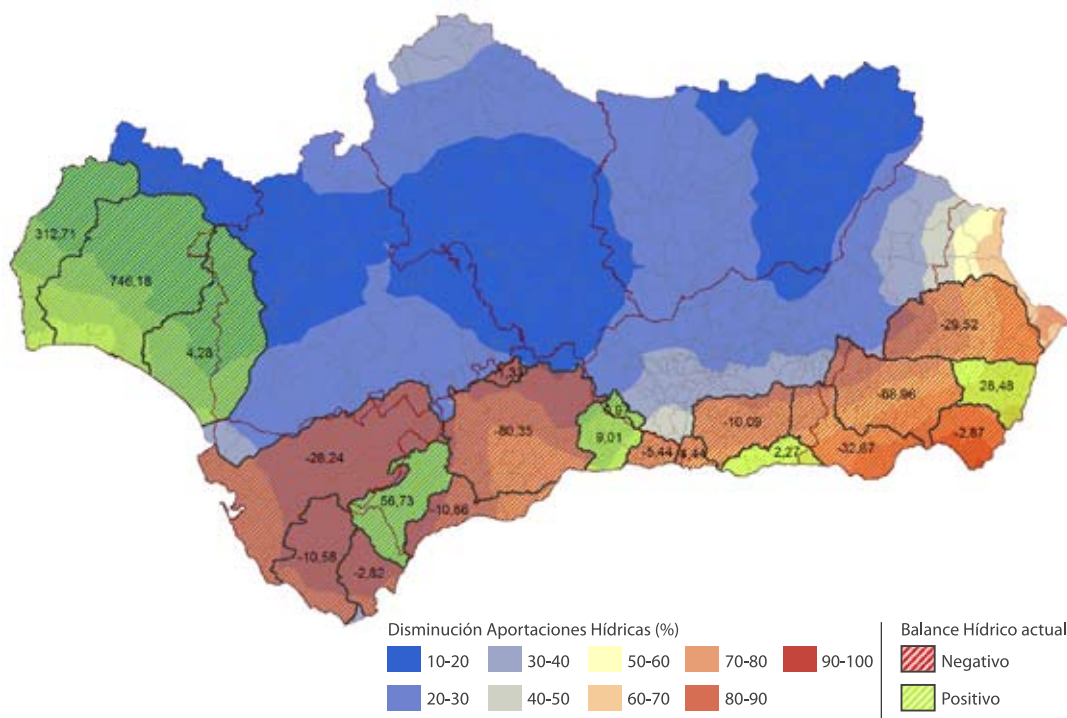
5. Industria Turística

■ Figura 19. Disminución de las aportaciones hídricas (%) en 2050 bajo el escenario A2 y balances hídricos (Hm³) de los sistemas de explotación en la actualidad.



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

Figura 20. Disminución de las aportaciones hídricas (%) en 2050 bajo el escenario B2 y balances hídricos (Hm³) de los sistemas de explotación en la actualidad.



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

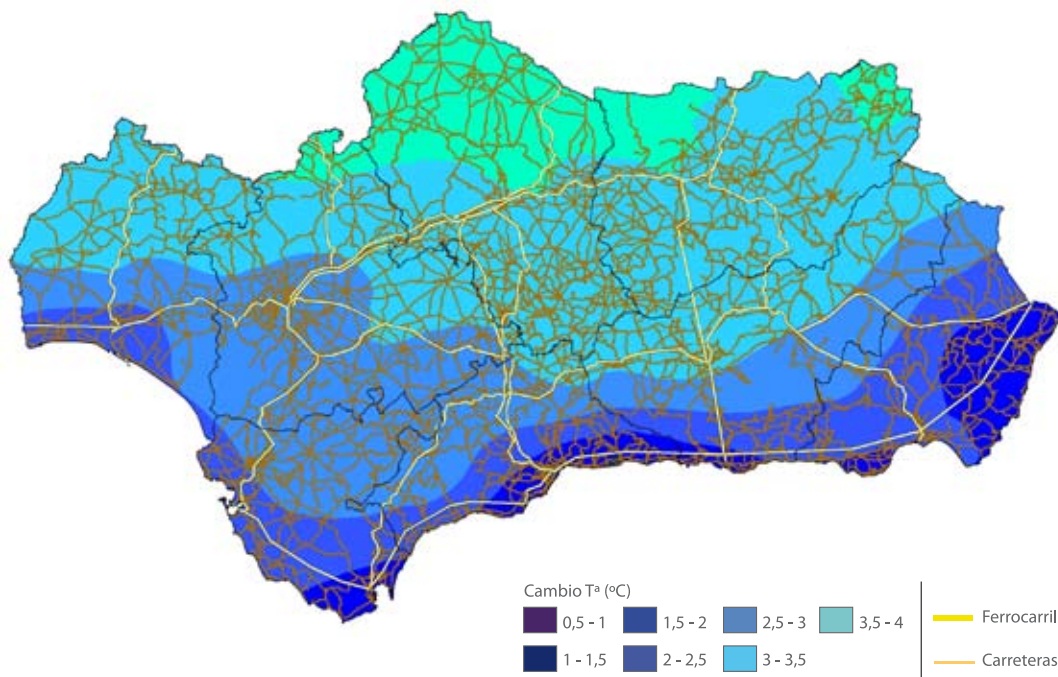
Tabla 10. Impactos esperados y medidas de adaptación en el sector industria turística.

Impactos	Medidas
<i>Reducción temporada alta de esquí y surgimiento de nuevas potencialidades turísticas.</i>	Realizar planes de reconversión para la adaptación de los espacios de alta montaña a las nuevas condiciones climáticas.
<i>Afección/deterioro de infraestructuras turísticas del litoral andaluz.</i>	Realizar estudios de detalle sobre el retroceso de playas por aumento del nivel medio del mar y su incidencia en los destinos turísticos de sol y playa.
<i>Descenso del turismo urbano y monumental en el período estival y aumento en las demás estaciones.</i>	Adaptar el entorno físico urbano y la infraestructura turística en las ciudades de atractivo monumental y cultural.
<i>Descenso de viajes durante el verano.</i>	Adecuar progresivamente las edificaciones e infraestructuras turísticas a las nuevas condiciones del clima.

Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

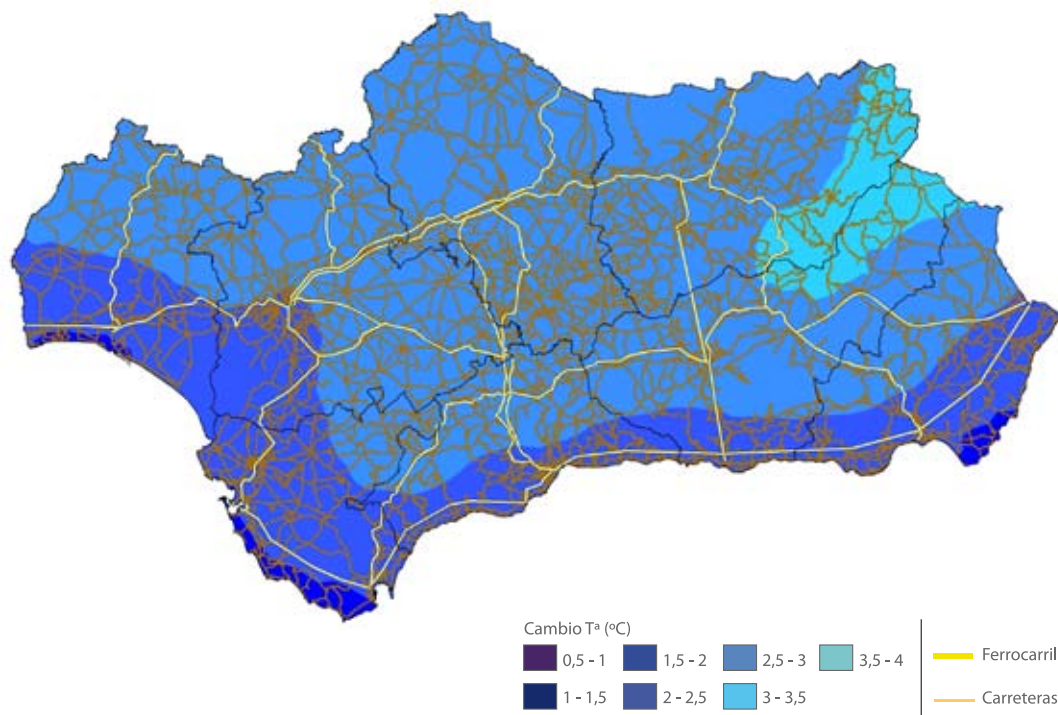
6. Transportes

■ Figura 21. Cambio de temperaturas máximas en 2050 (escenario A2) con representación de las infraestructuras de transporte lineales.



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

■ Figura 22. Cambio de temperaturas máximas en 2050 (escenario B2) con representación de las infraestructuras de transporte lineales.



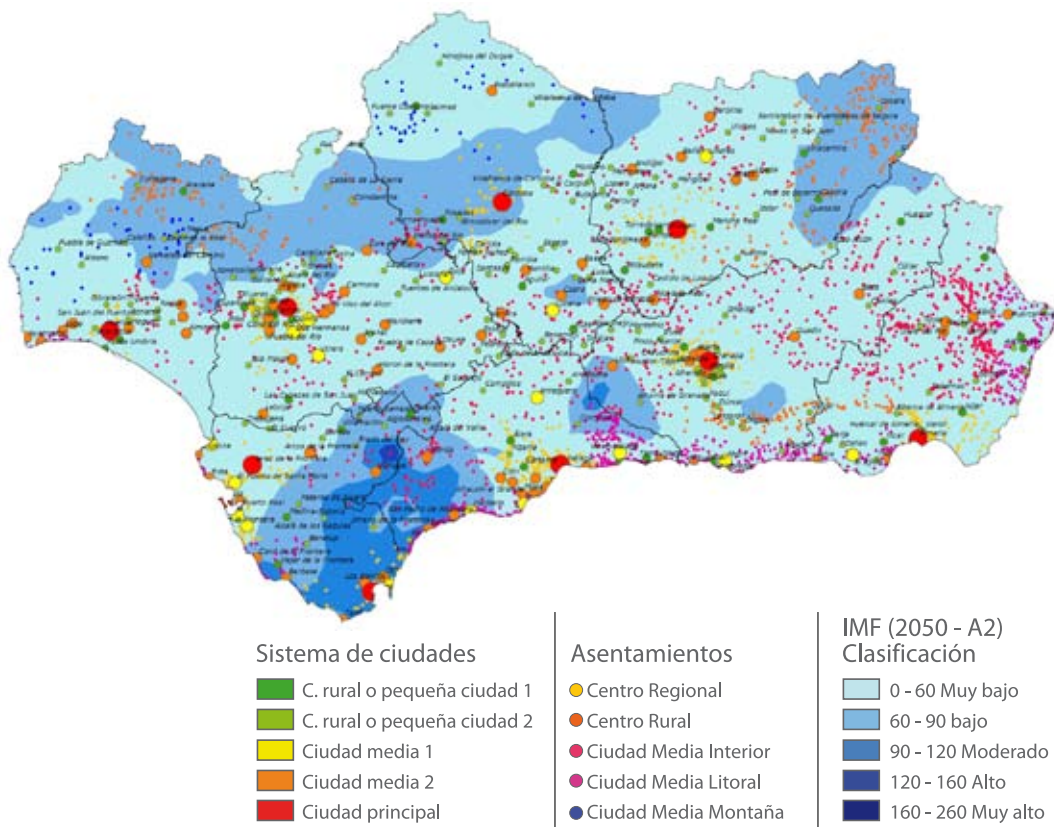
Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

■ Tabla 11. Impactos esperados y medidas de adaptación en el sector transporte.

Impactos	Medidas
<p><i>Limitaciones en las operaciones y actividades de construcción debido a consideraciones de seguridad y salud.</i></p>	<p>Incluir en los Anejos de Seguridad y Salud de los Proyectos y en los Planes de Seguridad y Salud de las obras, las medidas a adoptar para evitar incidentes derivados de las altas temperaturas para su vigilancia por los responsables y coordinadores de seguridad y salud.</p>
<p><i>Inundaciones más frecuentes en paseos marítimos, pasos subterráneos y carreteras o ferrocarriles muy próximos a la costa.</i></p>	<p>Destacar dentro de la formación en prevención de riesgos laborales a trabajadores y empleadores, los hábitos de prevención frente a los “golpes de calor” y los efectos en la salud relacionados con las altas temperaturas.</p>
<p><i>Aumento de la erosión en los cimientos y pilares.</i></p>	<p>En los Pliegos de redacción de Proyectos y en los documentos técnicos considerar parámetros de cálculo con un coeficiente de seguridad elevado. Análisis y estudio para prever la sobre elevación del nivel del mar en el futuro como soporte de las soluciones técnicas precisas.</p>
<p><i>Posibles deformaciones en los ferrocarriles o limitaciones en la velocidad de los trenes.</i></p>	<p>En los Pliegos de redacción de Proyectos y documentos técnicos, debe considerarse un mayor coeficiente de seguridad en el cálculo de las estructuras de paso, y en la protección de las pilas y su cimentación.</p> <p>Los proyectos técnicos y las instrucciones técnicas de montaje se diseñaran considerando el incremento de las temperaturas.</p>

7. Ordenación del territorio

Figura 23. Agresividad climática de la lluvia (Índice Modificado de Fournier) en 2050 (escenario A2) y su incidencia sobre el sistema de ciudades.



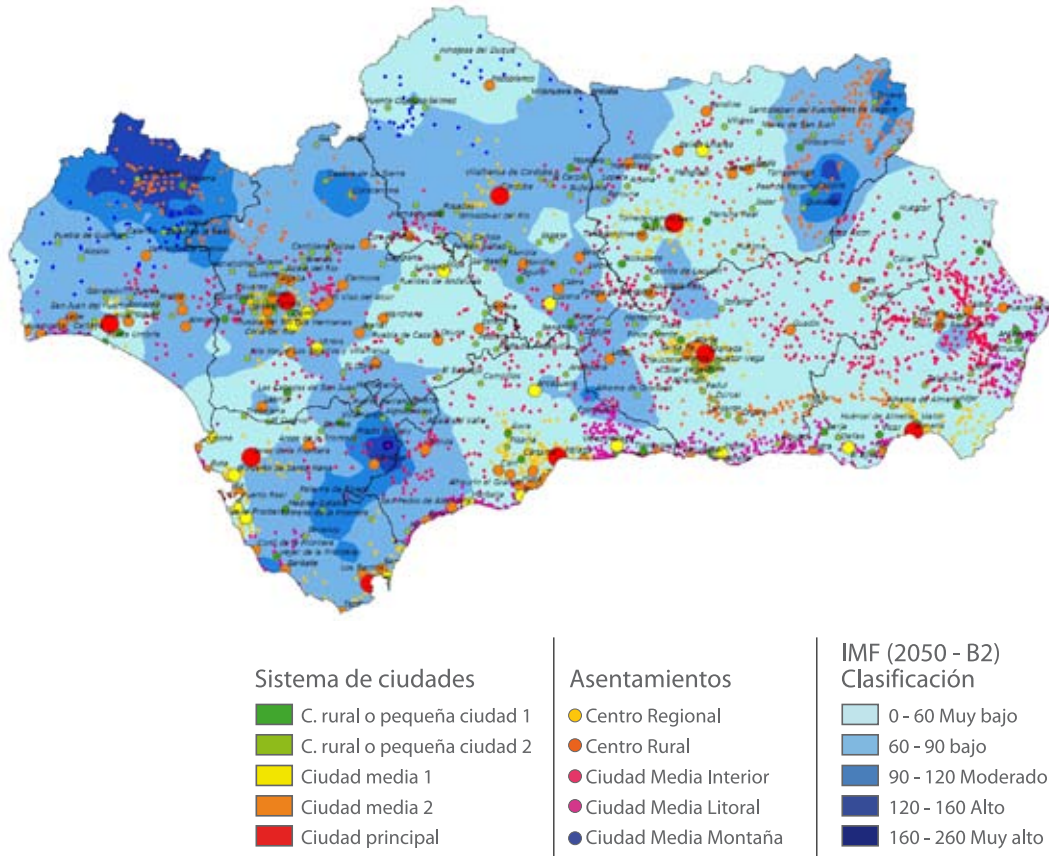
Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

Tabla 12. Medidas de adaptación en el sector ordenación del territorio.

Impactos	Medidas
<i>Daños materiales por inundaciones en núcleos de población.</i>	Introducción de mejoras en los sistemas de prevención, predicción y gestión de los riesgos.
<i>Daños en las redes de saneamiento.</i>	Elaboración de una planificación territorial adecuada a las posibles situaciones de riesgo.
<i>Daños en las infraestructuras.</i>	Aplicación del modelo de ciudad compacta.
<i>Disminución de la garantía en el suministro de agua.</i>	Reducción de la necesidad de transporte para mitigación de emisiones del tráfico.
<i>Salinización y desertificación de tierras.</i>	Planificación de redes energéticas.
<i>Disminución de la calidad del aire urbano.</i>	

Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

■ Figura 24. Agresividad climática de la lluvia (Índice Modificado de Fournier) en 2050 (escenario B2) y su incidencia sobre el sistema de ciudades.



Fuente: Consejería de Medio Ambiente.

5.3 Subprograma 3: Medidas sectoriales de adaptación

Deben interpretarse como el desarrollo, a largo plazo, del proceso de mejora permanente planteado en este *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* respecto de la definición y ejecución de sus actuaciones. Lógicamente se apoyará sobre la base de un proceso iterativo y continuo de generación de conocimiento científico y técnico iniciado en el resto de subprogramas.

Acciones a llevar a cabo en el Subprograma 3:

El Subprograma de medidas sectoriales recogerá los resultados del resto de subprogramas que integran este *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* para la concreción de medidas de adaptación específicas en cada sector y a una escala regional y local.



El grado de concreción y detalle esperado en el desarrollo del Subprograma de medidas sectoriales debe permitir una valoración económica de las medidas planteadas y una definición de los sistemas de financiación previstos para acometer dichas actuaciones.

En este subprograma de trabajo serán los propios agentes de cada sector junto con las Administraciones competentes, los que están llamados a participar, tanto en el análisis de los problemas, como en sus posibles soluciones, adoptando las medidas de adaptación necesarias.

Con independencia de la Consejería responsable en cada sector, debe destacarse el papel de la Administración Local ya que cuenta con competencias en materia de infraestructuras de agua, transporte y energía a escala urbana. En el ámbito local resulta especialmente interesante el aprovechamiento de las sinergias existentes entre mitigación y adaptación, puesto que las acciones de ambas estrategias se encuentran íntimamente relacionadas. Finalmente, no se debe olvidar el ámbito privado, puesto que el sector empresarial ha de seguir un proceso de adaptación permanente para minimizar los impactos negativos y aprovechar las oportunidades que pudieran plantearse en este nuevo contexto de cambio climático.

En el subprograma de medidas específicas se desarrollarán las siguientes tareas:

- 🔄 Se recogerán las principales conclusiones derivadas de los análisis sectoriales de evaluación de impacto y del Subprograma de medidas inmediatas puesto en marcha como respuesta inicial (Subprogramas 1 y 2).
- 🔄 Se integrarán los avances obtenidos en el proceso de mejora del conocimiento científico y técnico establecido (Subprograma 4).

- 🔄 Se integrarán los resultados del proceso de evaluación y seguimiento del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*.
- 🔄 Finalmente, con toda la información disponible, se concretará un conjunto de medidas específicas para cada sector y ámbito territorial, con detalle del presupuesto necesario y los instrumentos de financiación previstos para la ejecución de dichas actuaciones.

En conclusión, la evaluación de las medidas de acción inmediata y de los análisis sectoriales desarrollados sobre la base de los escenarios de evolución económica y poblacional, permitirá el diseño de medidas de adaptación específicas para cada sector en un territorio concreto. Por otro lado, los avances en el conocimiento científico y técnico que se produzcan y los derivados del proceso de evaluación y seguimiento contemplado en el Programa, definirán un sistema cíclico de mejora permanente de las medidas de adaptación, que de esta manera serán más eficaces y menos costosas. El ciclo se cerrará, en su caso, con la redefinición de los objetivos y medidas planificadas, lo que se llevará a cabo en el proceso de revisión del Programa.



*Espacio
Natural
Doñana.*

5.4 Subprograma 4: Mejora continua del conocimiento y gobernanza

4.A) Mejora del conocimiento (I+D+i)

El objetivo de este subprograma es desarrollar y ampliar la base de conocimiento estratégico acerca de los impactos y las consecuencias del cambio climático en Andalucía.

Aunque la ciencia avanza en relación con la adaptación al cambio climático, aún existen importantes lagunas de conocimiento. La ausencia de información científica de base sobre muchos de los impactos del cambio climático a nivel regional hace prioritario el desarrollo de estudios de investigación que profundicen en la naturaleza de dichos impactos y optimicen las medidas a implementar, adaptándolas al progreso de la ciencia y la técnica.

Además, el modelo de desarrollo sostenible que se está impulsando para Andalucía se sustenta sobre la mejora de la gestión del conocimiento, para mejorar a su vez los niveles de eficiencia económica en un contexto de explotación racional de los recursos naturales que no comprometa su uso por las generaciones futuras.

La generación y acumulación de conocimiento científico es condición necesaria pero no suficiente si no contiene un enfoque estratégico, es decir, específico del territorio y útil para la toma de decisiones. Este subprograma propone la generación de bases científicamente sólidas de aplicación sectorial estratégica a la gestión del territorio y la economía de Andalucía en un entorno de cambio climático.

En este sentido, este subprograma trata de establecer un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimientos relativos a los impactos, la vulnerabilidad y las medidas de adaptación, y pretende crear y fortalecer las capacidades para su aplicación a las diferentes medidas sectoriales y a las acciones a desarrollar a escala regional y local.

Así, la mejora continua del conocimiento es entendida como una herramienta para el seguimiento y actualización permanente del Programa Andaluz de Adaptación, lo que le otorgará mayor efectividad y eficiencia en la consecución de sus objetivos.

Para ello, se plantean en este subprograma actuaciones ligadas a la investigación de los escenarios climáticos futuros y sus repercusiones sectoriales, y la creación de la Red Andaluza de Observatorios de Cambio Global, que desarrolle y administre un sistema de información estratégica sobre el territorio, útil para la toma de decisiones encaminadas a aumentar nuestra capacidad de adaptación y la mejora de la eficiencia de la explotación de los recursos naturales.

Acciones a llevar a cabo en el Subprograma 4.A:

El desarrollo de este subprograma de trabajo implica la ejecución de las siguientes actividades:

- 4.A1.** Actualización de los escenarios climáticos regionalizados.
- 4.A2.** Identificación y fomento de líneas prioritarias de investigación en materia de adaptación al cambio climático.
- 4.A3.** Creación de la Red de Observatorios de Cambio Global de Andalucía.

4.A1. Actualización de escenarios climáticos regionalizados.

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía realizará una labor de actualización y seguimiento de escenarios climáticos regionalizados con frecuencia bienal.

4.A2. Identificación y fomento de líneas prioritarias de investigación en materia de adaptación al cambio climático.

Se han identificado 39 líneas de investigación prioritarias agrupadas por sectores sobre la base de la revisión de la bibliografía disponible y los trabajos de la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático para el Programa Coordinado entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas en materia de I+D+i sobre impactos y adaptación al cambio climático.

■ **Tabla 13. Líneas de Investigación por sectores en materia de adaptación.**

AGUA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo tecnológico para la protección de la calidad de los recursos hídricos disponibles. 2. Desarrollo y aplicación de innovación tecnológica encaminada a garantizar el control de riesgos de eventos extremos (inundaciones y sequía). 3. Investigación para la definición de métodos de generación de series de datos climáticos basadas en los escenarios planteados. 4. Investigación y diseño de métodos y modelos para mejorar el manejo y diseño de sistemas hidráulicos, incluyendo la evaluación del papel de la desalinización en materia de adaptación.
INUNDACIONES
<ol style="list-style-type: none"> 5. Desarrollo de modelos de circulación atmosférica y transferencia al océano para la obtención de escenarios fiables en extremos meteorológicos e hidrológicos, incluyendo análisis de los riesgos de inundación en territorios que quedarán progresivamente por debajo del nivel del mar. 6. Investigación sobre las consecuencias del cambio climático, de las modificaciones en el uso de la tierra y de la cubierta vegetal. 7. Participación en programas de innovación tecnológica encaminados al control y seguimiento de riesgos de inundaciones, así como medidas de actuación operativa.
BOSQUES E INCENDIOS
<ol style="list-style-type: none"> 8. Seguimiento de poblaciones forestales de interés y de especies indicadoras de cambio climático. 9. Evaluación de técnicas y modelos para la aplicación de una gestión adaptativa forestal. 10. Estudios sobre la influencia de los bosques y su gestión en el ciclo del carbono. 11. Desarrollo de estudios que evalúen el efecto del cambio climático en los sistemas forestales. 12. Aumentar el nivel de investigación y análisis sobre las causas de los incendios y mejorar la prevención social. 13. Investigación y desarrollo de técnicas de gestión de los ecosistemas amenazados por los incendios.
BIODIVERSIDAD
<ol style="list-style-type: none"> 14. Establecimiento de redes de seguimiento de los cambios esperados. 15. Investigación sobre los efectos del cambio climático en la conservación de las especies y de los recursos naturales. 16. Sistemas de alerta ante posibles pérdidas inesperadas de población. 17. Elaboración de modelos predictivos de los posibles cambios en el funcionamiento de los ecosistemas.
SUELO
<ol style="list-style-type: none"> 18. Estudios de evaluación, seguimiento y variación del almacén de carbono en suelo. 19. Análisis de respuestas del suelo frente a perturbaciones extremas derivadas del cambio climático. 20. Estudio de los efectos del cambio climático sobre la evolución de las propiedades del suelo.

ENERGÍA

21. Generación de escenarios de cambio climático para simular los efectos sobre la disponibilidad de recursos energéticos.
22. Generación de escenarios de cambio climático para simular los efectos en la demanda energética.
23. Investigación en materiales, tecnologías y redes para utilización de las energías renovables.

SALUD

24. Implantación de sistemas de alerta temprana para la identificación de situaciones de riesgo (epidemias, condiciones ambientales extremas,...). Desarrollo de pruebas de diagnóstico rápido.
25. Diseño de modelos que relacionen el clima con los impactos por olas de calor, las enfermedades infecciosas, la distribución de vectores, las intrusiones de polvo sahariano, los episodios de contaminación atmosférica, de proliferación de medusas, etc.
26. Evaluación y estimación de costes socioeconómicos de la adaptación al cambio climático en la salud.

AGRICULTURA Y PESCA

27. Realización de estudios sobre efectos del cambio climático en los cultivos, la ganadería y la pesca, así como en sus sistemas de producción.
28. Estudios sobre estrategias de conservación y uso eficiente de los recursos básicos (suelo, agua, energía, etc.), y en especial los que se refieren a la investigación en la mejora y uso racional de los regadíos.
29. Estudios sobre la influencia de las prácticas agrarias en el ciclo del carbono.
30. Evaluación socioeconómica de los efectos del cambio climático en la agricultura y la pesca.

TURISMO

31. Desarrollo de estudios de impactos y vulnerabilidad al cambio climático sobre los diferentes espacios turísticos.
32. Crear sistemas de indicadores que alerten sobre los efectos del cambio climático en el turismo.
33. Evaluación socioeconómica de los efectos del cambio climático en el turismo y análisis de inversión futura.

TRANSPORTES

34. Elaboración de un inventario de infraestructuras ubicadas en zonas de riesgo derivado del cambio climático, incluyendo las portuarias.
35. Investigación en el ámbito de la ingeniería civil para adecuar nuevas normas de diseño en las infraestructuras.
36. Desarrollar estudios acerca de la viabilidad para incrementar los coeficientes de seguridad.

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

37. Elaboración de proyectos de investigación para la evaluación del impacto de la subida del nivel del mar, y para el análisis de los riesgos de inundaciones y avenidas y su influencia sobre la ordenación del territorio.
38. Elaboración de proyectos de investigación que evalúen la respuesta de los deslizamientos de ladera en la actualidad y en el futuro.
39. Realización de estudios de las necesidades energéticas para calefacción y refrigeración.

Finalmente, conviene señalar la importancia del desarrollo de proyectos de I+D+i en el ámbito empresarial, como medio para la minimización de impactos negativos y el aprovechamiento de nuevas oportunidades empresariales que contribuyan al desarrollo socio-económico de Andalucía.

4.A3. Creación de la Red de Observatorios de Cambio Global de Andalucía.

Respecto de la Red de Observatorios de Cambio Global, existe ya una referencia importante en nuestra región derivada de la participación de algunos centros de investigación de prestigio en proyectos internacionales ligados a la observación de los efectos del cambio global sobre los ecosistemas naturales, y la aplicación de estos conocimientos a la transformación del modelo de gestión de los Espacios Naturales Protegidos en los que se desarrollan estos estudios.

Espacios, que por otra parte, constituyen una importante reserva de capital natural para Andalucía así como la base del desarrollo económico de los territorios circundantes.

Por tanto, la creación de la Red de Observatorios debe sustentarse sobre los recursos de los que ya disponemos y la experiencia acumulada en estos centros de investigación.

El papel que los Espacios Naturales Protegidos juegan en la conservación de la biodiversidad les atribuye valor *per se*. No obstante, la generación de valor, y riqueza derivada de la gestión de los espacios trasciende el medio natural. Suponen una aportación muy importante en la conservación del Capital Natural, es decir, de las posibilidades de la naturaleza de proveer de bienes y servicios básicos para el desarrollo económico de nuestro territorio.

*Vista
panorámica
desde
Paloma
Alta.
Parque
Natural del
Estrecho
(Cádiz).*



El impacto socioeconómico de la capacidad productiva natural que se conserva en los Espacios Naturales Protegidos se percibe de forma directa en el tipo de desarrollo que han experimentado en estos años los entornos locales que los circundan, con una actividad económica ligada muy estrechamente a los servicios generados de forma natural por los ecosistemas protegidos.

Asimismo, el impacto de las áreas protegidas se manifiesta en un tercer nivel, percibido de forma indirecta, sobre el conjunto de la economía andaluza. La provisión de recursos básicos como el agua, sujeción de suelos, contribución a la configuración del clima, y un largo etcétera, son servicios sin los que la actividad socioeconómica de este territorio no tendría viabilidad.

No obstante, estas tres fuentes de valor: conservación de la biodiversidad, generación de riqueza local y contribución al desarrollo regional, están aún escasamente consideradas, entre otras razones por la inexistencia de una valoración monetaria. De esto se deriva de forma inexorable una ineficiente explotación de las posibilidades que el capital natural andaluz ofrece al conjunto de la economía andaluza.

A todo ello hay que añadir una cuarta fuente de generación de riqueza. Se trata de la generación de conocimiento que se produce en los centros de investigación vinculados a los Espacios Naturales Protegidos. El impulso de la transferencia de este conocimiento a la sociedad que contribuye a su generación, se hace absolutamente imprescindible no sólo para mejorar la gestión de los espacios sino para mejorar la eficiencia en el uso de los bienes y servicios referidos y, por tanto, incrementar la contribución de la naturaleza a la generación de riqueza local y regional.

La Junta de Andalucía es plenamente consciente de la importancia de estos ecosistemas en el diseño y establecimiento de políticas y programas de mitigación y adaptación al cambio climático en la región mediterránea y ha apostado decididamente al respecto. De ahí la creación de la Red de Observatorios de Cambio Global de Andalucía, integrada inicialmente por el Observatorio de Cambio Global de Sierra Nevada, el Centro de Seguimiento de Cambio Global de Doñana y Guadalquivir, y el Programa de Seguimiento del Cambio Global en ecosistemas áridos y semiáridos de Almería. La Red se completará con el Programa de seguimiento de la dehesa, como máximo exponente del monte mediterráneo, y con el Programa de seguimiento del Cambio Global del Estrecho.

La Red de Observatorios deberá propiciar la inclusión en la misma del resto de los recursos existentes en las diferentes estructuras dependientes de la Junta de Andalucía, cuya aportación sea considerada de relevancia para el cumplimiento de sus objetivos.

La Red de Observatorios cumple cuatro funciones principales:

1. Mejorar el aprovechamiento conjunto de los recursos existentes en los diferentes centros de investigación asociados.
2. Apoyar las políticas de Cambio Climático de la Junta de Andalucía. Fundamentalmente, al Subprograma 4A del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*.
3. Servir de base, junto con los escenarios climáticos regionalizados elaborados por la Consejería de Medio Ambiente, para los análisis sectoriales de los impactos del cambio global.
4. Desarrollar estrategias de gestión para contribuir a la mitigación y a la adaptación frente al cambio global en los Espacios Naturales.

Esto implica las siguientes tareas:

1. Identificar los recursos susceptibles de transferir por cada uno de los proyectos al resto de los integrantes de la red y articular los mecanismos necesarios para ello.
2. Cooperar en la identificación y priorización de las líneas de investigación prioritarias del Subprograma 4A de este *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*.
3. Contribuir a los escenarios de Cambio Climático con el análisis de los impactos del Cambio Global sobre los principales ecosistemas andaluces.
4. Seleccionar indicadores para la elaboración de diagnósticos de impacto del cambio global y seguimiento de sus efectos. Elaborar las herramientas y procedimientos necesarios para la mayor disponibilidad de dicha información.
5. Poner a punto métodos y técnicas para incrementar el valor de los Espacios Naturales como áreas de almacenamiento y secuestro de carbono.
6. Mantener los servicios ecosistémicos fundamentales para reducir los riesgos de fenómenos climáticos extremos, facilitar una mejor adaptación de nuestra sociedad a los cambios relacionados con la salud, con los suministros de agua y energía, así como con la productividad pesquera y agropecuaria.
7. Poner a punto métodos y técnicas para incrementar la resistencia y la resiliencia de nuestros ecosistemas, ofreciendo de esta forma soluciones naturales eficaces frente al cambio global.

Se constituirá un comité de seguimiento específico para la Red de Observatorios integrado por los responsables científicos y técnicos de los proyectos de investigación que lo integran y las personas titulares de las Direcciones Generales de la Consejería de Medio Ambiente competentes en Cambio Climático, Espacios Naturales y Medio

Natural. El Comité estará presidido por la persona titular de la Viceconsejería de Medio Ambiente. Este Comité se reunirá con carácter ordinario al menos dos veces al año, pudiendo ser convocado con carácter extraordinario a petición de algunos de sus componentes.

La Red de Observatorios remitirá un informe anual de su actividad a la Oficina Andaluza de Cambio Climático que a su vez lo elevará a la Comisión Delegada para Asuntos Económicos para su conocimiento.

La Comisión Delegada para Asuntos Económicos determinará las posibilidades de ampliación de la Red de Observatorios con la inclusión de otros centros de investigación a propuesta de cualquiera de los miembros de la misma.

4.B) Gobernanza

La gobernanza abarca el proceso de toma de decisiones y el proceso por el que éstas son implementadas. El análisis de la gobernanza se centrará en los actores que están involucrados en el proceso de toma de decisiones y en su implementación, así como en las estructuras que se prepararán para ello.


En términos de funcionamiento institucional, el concepto de gobernanza hace referencia a la interacción entre los distintos niveles de gobierno (Unión Europea, Administración General del Estado, Junta de Andalucía y Entes Locales). También, y muy especialmente, la gobernanza se referirá a la forma de interacción de las administraciones públicas con el mercado y las organizaciones privadas o la sociedad civil (empresas, organizaciones empresariales, sindicatos y otras). De esta forma, mediante la gobernanza todos los actores intervendrán en los procesos de decisión, ejecución y control por medio de la cooperación, la concertación y la participación.




Dehesa de Quercus en Sierra Morena (Córdoba).

Acciones a llevar a cabo en el Subprograma 4.B:

La Consejería de Medio Ambiente definirá una estrategia de impulso y coordinación de las políticas de adaptación en los ámbitos locales, organizaciones privadas o la sociedad civil, que se someterá a aprobación de la Comisión Delegada para Asuntos Económicos.




An aerial photograph of a rural landscape. In the foreground, there is a river with a small bridge. The middle ground shows a patchwork of green fields and some buildings. The background consists of rolling hills under a clear blue sky. The text is overlaid on the right side of the image.

Impulso, Coordinación y Seguimiento del Programa de Adaptación

 El órgano de impulso, coordinación y seguimiento del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* es la *Comisión Delegada para Asuntos Económicos*, en consonancia con las funciones que le atribuye el Decreto 281/2010, de 4 de mayo, por el que se regula la composición y funciones de las Comisiones Delegadas del Gobierno, en su artículo 5, apartados 1 y 2, y en concreto con las funciones particulares que le corresponden según el apartado 3 del mismo artículo, letras a, b, y d. En este sentido, la Comisión Delegada para Asuntos Económicos se pronunciará sobre la adopción de las medidas y realizará el seguimiento y evaluación del Programa. Cuando se vayan a examinar actuaciones correspondientes a Consejerías no representadas en esta Comisión Delegada, serán convocadas a tal efecto las personas titulares de dichas Consejerías.

La Comisión Delegada para Asuntos Económicos examinará las actuaciones incluidas en el ámbito del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*, se pronunciará sobre la adopción de las medidas, y realizará el seguimiento y evaluación del Programa.

En concreto, la *Comisión Delegada para Asuntos Económicos*:

-  Examinará y aprobará los informes de seguimiento del Programa Andaluz de Adaptación, y el Informe sobre la Estrategia para la gobernanza en materia de adaptación.
-  Tomará nota de los Informes de seguimiento del cambio global en Andalucía y de los Informes de actualización de Escenarios Climáticos Regionales.
-  Resolverá sobre los asuntos que se encuentren en el ámbito competencial de la Comisión, y que por tanto no requieran ser elevados al Consejo de Gobierno.

- ↻ Estudiará los asuntos que requieran la elaboración de una propuesta conjunta previa a su resolución por el Consejo de Gobierno.

Asimismo, la Comisión de Política Económica, regulada en la disposición adicional tercera del Decreto 281/2010, como principal órgano de apoyo de la Comisión Delegada para Asuntos Económicos, podrá examinar las actuaciones incluidas en el ámbito del Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático y pronunciarse sobre las medidas a adoptar.

En concreto, la *Comisión de Política Económica*:

- ↻ Examinará y aprobará, en su caso, los informes sectoriales iniciales y los informes sectoriales de seguimiento.
- ↻ Adoptará las disposiciones pertinentes en relación con la estructura y funciones de los órganos de gobierno o participación del Programa.

La *Oficina Andaluza de Cambio Climático* es el órgano técnico de apoyo al Programa.

- Elaborará los Informes de seguimiento del Programa Andaluz de Adaptación.
- Informará sobre los Informes sectoriales iniciales.
- Informará sobre los Informes sectoriales de seguimiento.
- Coordinará las acciones de Comunicación y Participación del Programa.
- Propondrá las líneas de actuación para las revisiones del Programa.
- Tendrá cualquier otra atribución que le confiera la Comisión Delegada.

Finalmente, se establecerán los órganos de participación del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*, a los que se hace referencia en este documento con el nombre de *Foro Andaluz de Cambio Climático*.

Informes



El grado de incertidumbre ante la posible evolución del clima, como consecuencia de los diferentes escenarios de emisión de gases de efecto invernadero en la atmósfera, la inseguridad existente ante la futura respuesta política y social al cambio climático, o el necesario proceso de mejora permanente del conocimiento científico y tecnológico, hacen del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* un documento estratégico vivo.

Ante un panorama cambiante, la operatividad del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* pasa por su continua adaptación a la realidad, por lo que el proceso de evaluación y seguimiento contempla sucesivas revisiones del documento, la primera de las cuales tendrá lugar en el año 2012. Igualmente, los Informes sectoriales de seguimiento se elaborarán con periodicidad anual por las Consejerías a partir de la misma fecha.

Existen distintos motivos que marcan la necesidad de acometer el proceso de revisión del Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático en 2012:

1. La necesidad de adecuar el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* a los nuevos acuerdos internacionales. Una vez extinguido el protocolo de Kioto en 2012, se necesita para 2013 abrir un nuevo periodo de compromiso en la lucha contra el cambio climático. Después del intento fallido de Copenhague, sigue vigente la obligación de negociar un nuevo Acuerdo internacional. En las negociaciones previas, se ha reconocido la importancia de prestar más atención a las necesidades de adaptación.
2. En Andalucía se agota prácticamente el plazo de vigencia de muchas de las planificaciones existentes, como la energética, la agraria, la de salud ambiental o la del propio *Plan Andaluz de Acción por el Clima: Programa de Mitigación*.

Por otra parte, la necesidad de generar información cualitativa y cuantitativa más detallada sobre los costes económicos y las implicaciones sociales y económicas de las acciones de adaptación al cambio climático es un hecho claramente destacado internacionalmente.

Por ello, como medio de evaluación, el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* contempla que los informes sectoriales desarrollen un análisis socioeconómico de las políticas y medidas que se pondrán en marcha dentro del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*. Este análisis permitirá evaluar de forma más objetiva la efectividad y eficiencia de las políticas y medidas de adaptación que se propongan y contribuirá de forma determinante al proceso de mejora permanente en el diseño de medidas de adaptación contempladas en el *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*.

7.1 Tipos de Informe

Para el seguimiento del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* se establece la realización de informes periódicos, según se indica en la **Tabla 14**.

■ **Tabla 14.** Tipos de informe del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*.

Informes	Responsable	Año del informe	Periodicidad
Informes sectoriales iniciales	Consejerías de la Junta de Andalucía	2011	Informe único sectorial
Informes sectoriales de seguimiento	Consejerías de la Junta de Andalucía	2012 y siguientes	Bienal
Informes de seguimiento del Programa Andaluz de Adaptación	Oficina Andaluza de Cambio Climático	2013 y siguientes	Bienal
Informes de seguimiento del Cambio Global en Andalucía	Red de Observatorios de Cambio Global de Andalucía	2012 y siguientes	Anual
Informes de actualización de Escenarios Climáticos Regionales	Consejería de Medio Ambiente	2012 y siguientes	Bienal
Informe sobre una Estrategia para la Gobernanza en materia de adaptación	Consejería de Medio Ambiente	2012	Informe único

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describen las características de los citados informes:

1. Informes sectoriales iniciales

El presente *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático* afecta directamente a 7 Consejerías de la Junta de Andalucía, que son las siguientes:

- Consejería de Medio Ambiente
- Consejería de Economía, Innovación y Ciencia
- Consejería de Salud
- Consejería de Agricultura y Pesca
- Consejería de Gobernación y Justicia
- Consejería de Turismo, Comercio y Deporte
- Consejería de Obras Públicas y Vivienda

En el plazo de un año a partir de la aprobación del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*, las Consejerías de la Junta de Andalucía indicadas procederán a presentar un informe sobre la planificación sectorial de su competencia, con el siguiente contenido:

109

1. Escenarios Climáticos Regionales y horizontes temporales

Consistirá en la revisión de la planificación existente, para evaluar el alcance y la viabilidad de incorporación de las consideraciones procedentes en relación con los Escenarios Climáticos Regionales publicados por la Consejería de Medio Ambiente, extendiendo los horizontes temporales a medio y largo plazo a la escala de la adaptación, donde se entiende como medio plazo los años 2020-2030 y como largo plazo, el año 2050 (Subprograma 1 del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*).

2. Líneas de acción inmediata

Consistirá en la revisión de la planificación existente, para evaluar el grado de incorporación de las líneas de acción inmediata del Subprograma 1 del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*, a efectos de justificar en su caso que se están evitando los costes de la inacción.

3. Estudios de vulnerabilidad e impactos

Se elaborarán los estudios sectoriales de evaluación de los efectos del cambio climático, según se describe en el Subprograma 2 del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*, y en esencia, tomando en consideración los escenarios A2 y B2 del Informe Especial de Escenarios de Emisiones (SRES, en sus siglas en inglés), del IPCC.

4. Medidas de adaptación

Se identificarán las medidas específicas sectoriales para la adaptación al cambio climático en el ámbito competencial respectivo, de acuerdo con lo descrito en el Subprograma 3 del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*, incluyendo su valoración económica.

5. Líneas de investigación

Se revisará la relación de líneas de investigación prioritaria en materia de adaptación al cambio climático, según el Subprograma 4 del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*, a efectos de ratificar y priorizar las líneas de investigación seleccionadas y proponer las bases estratégicas para el fomento de la investigación en el ámbito de las competencias de la Junta de Andalucía.

6. Implementación

Se realizará un informe sobre las disposiciones que resulte necesario adoptar, incluyendo las que se refieren a la gobernanza (Subprograma 4 del Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático), las necesidades presupuestarias, y la cronología para la implementación efectiva de las medidas de adaptación.

Estos estudios serán elaborados por la Consejería competente con la colaboración de la Oficina Andaluza de Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, que pondrá a disposición de las Consejerías los estudios previos realizados al efecto.

En la **Tabla 15** que figura a continuación, se detalla esquemáticamente el contenido de los Informes sectoriales iniciales por Consejerías y subprogramas del Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático.

Tabla 15. Contenido de los informes sectoriales iniciales por Consejerías y subprogramas del Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático.

Consejería	Áreas	Líneas	Áreas	Líneas de investigación Subprograma 4
	Subprograma 1	Subprograma 1	Subprogramas 2 y 3	
Consejería de Medio Ambiente	AGUA	<ul style="list-style-type: none"> Ahorro y eficiencia en el uso de agua Gestión de los procesos de sequía Calidad de los sistemas acuáticos 	AGUA	<ol style="list-style-type: none"> Desarrollo tecnológico para la protección de la calidad de los recursos hídricos disponibles. Desarrollo y aplicación de innovación tecnológica encaminada a garantizar el control de riesgos de eventos extremos (inundaciones y sequía). Investigación para la definición de métodos de generación de series de datos climáticos basadas en los escenarios planteados. Investigación y diseño de métodos y modelos para mejorar el manejo y diseño de sistemas hidráulicos, incluyendo la evaluación del papel de la desalinización en materia de adaptación.
	INUNDACIONES	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración del mapa de riesgos potenciales 	INUNDACIONES	<ol style="list-style-type: none"> Desarrollo de modelos de circulación atmosférica y transferencia al océano para la obtención de escenarios fiables en extremos meteorológicos e hidrológicos, incluyendo el análisis de los riesgos de inundación en territorios que quedarán progresivamente por debajo del nivel del mar. Investigación sobre las consecuencias del cambio climático, de las modificaciones en el uso de la tierra y de la cubierta vegetal.
Consejería de Gobernación y Justicia	INUNDACIONES	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de la Red de emergencias ante inundaciones 	INUNDACIONES	<ol style="list-style-type: none"> Participación en programas de innovación tecnológica encaminados al control y seguimiento de riesgos de inundaciones, así como medidas de actuación operativa.

Consejería	Áreas Subprograma 1	Líneas Subprograma 1	Áreas Subprogramas 2 y 3	Líneas de investigación Subprograma 4
Consejería de Medio Ambiente	BOSQUES	<ul style="list-style-type: none"> Conservación y restauración de ecosistemas con capacidad de sumidero 	BOSQUES E INCENDIOS	<ol style="list-style-type: none"> Seguimiento de poblaciones forestales de interés y de especies indicadoras de cambio climático. Evaluación de técnicas y modelos para la aplicación de una gestión adaptativa forestal. Estudios sobre la influencia de los bosques y su gestión en el ciclo del carbono. Desarrollo de estudios que evalúen el efecto del cambio climático en los sistemas forestales. Aumentar el nivel de investigación y análisis sobre las causas de los incendios y mejorar la prevención social. Investigación y desarrollo de técnicas de gestión de los ecosistemas amenazados por los incendios.
Consejería de Medio Ambiente	BIODIVERSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Conservación de la biodiversidad 	BIODIVERSIDAD	<ol style="list-style-type: none"> Establecimiento de redes de seguimiento de los cambios esperados. Investigación sobre los efectos del cambio climático en la conservación de las especies y de los recursos naturales. Sistemas de alerta ante posibles pérdidas inesperadas de población. Elaboración de modelos predictivos de los posibles cambios en el funcionamiento de los ecosistemas.
Consejería de Medio Ambiente	SUELO	<ul style="list-style-type: none"> Lucha contra la erosión y desertificación 	SUELO	<ol style="list-style-type: none"> Estudios de evaluación, seguimiento y variación del almacén de carbono en suelo. Análisis de respuestas del suelo frente a perturbaciones extremas derivadas del cambio climático. Estudio de los efectos del cambio climático sobre la evolución de las propiedades del suelo.

Consejería	Áreas		Líneas de investigación Subprograma 4
	Subprograma 1	Subprograma 1	
Consejería de Economía, Innovación y Ciencia	Subprograma 1	Subprogramas 2 y 3	<p>21. Generación de escenarios de cambio climático para simular los efectos sobre la disponibilidad de recursos energéticos.</p> <p>22. Generación de escenarios de cambio climático para simular los efectos en la demanda energética.</p> <p>23. Investigación en materiales, tecnologías y redes para utilización de las energías renovables.</p>
	Subprograma 1	Subprograma 1	
Consejería de Salud	Subprograma 1	Subprograma 1	<p>24. Implantación de sistemas de alerta temprana para la identificación de situaciones de riesgo (epidemias, condiciones ambientales extremas...). Desarrollo de pruebas de diagnóstico rápido.</p> <p>25. Diseño de modelos que relacionen el clima con los impactos por olas de calor, las enfermedades infecciosas, la distribución de vectores, las intrusiones de polvo sahariano, los episodios de contaminación atmosférica, de proliferación de medusas, etc.</p> <p>26. Evaluación y estimación de costes socioeconómicos de la adaptación al cambio climático en la salud.</p>
	Subprograma 1	Subprograma 1	
Consejería de Agricultura y Pesca	Subprograma 1	Subprograma 1	<p>28. Estudios sobre estrategias de conservación y uso eficiente de los recursos básicos (suelo, agua, energía, etc.), y en especial, los que se refieren a la investigación en la mejora y uso racional de los regadíos.</p> <p>27. Realización de estudios sobre efectos del cambio climático en los cultivos, la ganadería y la pesca, así como en sus sistemas de producción.</p> <p>28. Estudios sobre estrategias de conservación y uso eficiente de los recursos básicos (suelo, agua, energía, etc.), y en especial, los que se refieren a la investigación en la mejora y uso racional de los regadíos.</p> <p>29. Estudios sobre la influencia de las prácticas agrarias en el ciclo del carbono.</p> <p>30. Evaluación socioeconómica de los efectos del cambio climático en la agricultura y la pesca.</p>
	Subprograma 1	Subprograma 1	

Consejería	Áreas Subprograma 1	Líneas Subprograma 1	Áreas Subprogramas 2 y 3	Líneas de investigación Subprograma 4
Consejería de Turismo, Comercio y Deporte			TURISMO	<p>31. Desarrollo de estudios de impactos y vulnerabilidad al cambio climático sobre los diferentes espacios turísticos.</p> <p>32. Crear sistemas de indicadores que alerten sobre los efectos del cambio climático en el turismo.</p> <p>33. Evaluación socioeconómica de los efectos del cambio climático en el turismo y análisis de inversión futura.</p>
Consejería de Obras Públicas y Vivienda			TRANSPORTES	<p>34. Elaboración de un inventario de infraestructuras ubicadas en zonas de riesgo derivado del cambio climático, incluyendo las portuarias.</p> <p>35. Investigación en el ámbito de la ingeniería civil para adecuar nuevas normas de diseño en las infraestructuras.</p> <p>36. Desarrollar estudios acerca de la viabilidad para incrementar los coeficientes de seguridad.</p>
Consejería de Obras Públicas y Vivienda			ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	<p>37. Elaboración de proyectos de investigación para la evaluación del impacto de la subida del nivel del mar, y para el análisis de los riesgos de inundaciones y avenidas y su influencia sobre la ordenación del territorio.</p> <p>38. Elaboración de proyectos de investigación que evalúen la respuesta de los deslizamientos de ladera en la actualidad y en el futuro.</p> <p>39. Realización de estudios de las necesidades energéticas para calefacción y refrigeración.</p>

Fuente: Elaboración propia.

2. Informes sectoriales de seguimiento

Estos informes se emitirán con frecuencia bienal a partir de 2012, y se elaborarán por las siguientes Consejerías de la Junta de Andalucía:

- Consejería de Medio Ambiente
- Consejería de Economía, Innovación y Ciencia
- Consejería de Salud
- Consejería de Agricultura y Pesca
- Consejería de Gobernación y Justicia
- Consejería de Turismo, Comercio y Deporte
- Consejería de Obras Públicas y Vivienda

Los informes de seguimiento tendrán el siguiente contenido:

1. Informe de progreso con referencia al informe sectorial inicial, identificando tareas iniciadas y no iniciadas, y la programación de tareas prevista.
2. Detalle de las medidas de adaptación iniciadas.
3. Proyectos de investigación iniciados en cada sector.
4. Revisión, en su caso, del Informe sectorial inicial, en consonancia con el proceso de mejora continua que se cita en el Subprograma 4 del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*. El análisis de los efectos socioeconómicos de las medidas permitirá evaluar de forma objetiva la efectividad y la eficiencia.

3. Informes de seguimiento del Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático

Estos informes se emitirán cada dos años a partir de 2013, y se elaborarán por la Oficina Andaluza de Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente. El contenido de los informes será el siguiente:

- Se realizará una evaluación global de todos los subprogramas. Recogerá una síntesis de los resultados obtenidos y reflejados en los Informes sectoriales de las Consejerías de la Junta de Andalucía.

4. Informes de seguimiento del cambio global en Andalucía

Estos informes se emitirán anualmente a partir de 2012, y se presentarán por el Comité de seguimiento de la Red de Observatorios de Cambio Global de Andalucía.

5. Informes de actualización de Escenarios Climáticos Regionales

Estos informes se emitirán cada dos años a partir de 2012, y se elaborarán por la Consejería de Medio Ambiente.

El objeto de estos informes es evaluar la procedencia de realizar una actualización de los escenarios climáticos regionales de aplicación en la planificación que afecte al territorio de Andalucía, en función del progreso científico en la materia.

6. Informe sobre una Estrategia para la gobernanza en materia de adaptación

Este informe se entregará por la Consejería de Medio Ambiente en el año 2012.

El objeto del informe será la definición de una estrategia de impulso y coordinación de las políticas de adaptación en los ámbitos locales, organizaciones privadas o la sociedad civil.

7.2 Trámites y efectos de los informes

Informes sectoriales iniciales

Los elaborarán las distintas Consejerías, que los remitirán a la Oficina Andaluza de Cambio Climático antes del final del año 2011.

La Oficina Andaluza de Cambio Climático remitirá los informes junto con una valoración de su contenido a la Comisión de Política Económica antes del final del primer trimestre del siguiente año.

La Comisión de Política Económica examinará los informes y se pronunciará al respecto.

Caso que las medidas incluidas en dichos informes pudieran afectar a la planificación sectorial, la Comisión Delegada los elevará al Consejo de Gobierno para su aprobación.

Informes sectoriales de seguimiento

Los elaborarán las distintas Consejerías, que los remitirán a la Oficina Andaluza de Cambio Climático antes del final de 2012, y posteriormente, con frecuencia bienal, antes del final del año que corresponda.

La Comisión de Política Económica examinará los informes y se pronunciará al respecto. En el supuesto de pronunciamiento favorable, estos informes se incluirán en el siguiente Informe de Seguimiento del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*.

Informes de seguimiento del Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático

Los elaborará la Oficina Andaluza de Cambio Climático antes del final de 2013, y posteriormente, cada dos años, antes del final del año que corresponda.

La Oficina Andaluza de Cambio Climático someterá dichos informes a consulta al Foro durante el primer trimestre del año siguiente, y posteriormente los remitirá a la Comisión Delegada para Asuntos Económicos antes del final del segundo trimestre del siguiente año, adjuntando un informe sobre los resultados de la consulta. La Comisión Delegada para Asuntos Económicos examinará los informes y se pronunciará al respecto.

Caso que las medidas incluidas en dichos informes pudieran afectar a la planificación sectorial, la Comisión Delegada los elevará al Consejo de Gobierno para su aprobación.

Informes de seguimiento del Cambio Global en Andalucía

Los elaborará la Red de Observatorios de Cambio Global de Andalucía, que remitirá el primer informe a la Oficina Andaluza de Cambio Climático antes del final de 2012.

Los informes posteriores tendrán frecuencia anual y se remitirán a la Oficina Andaluza de Cambio Climático antes del final de cada año.

La Oficina Andaluza de Cambio Climático se encargará de remitir los informes a la Comisión Delegada para Asuntos Económicos en el plazo de diez días a contar

desde su recepción. La Comisión Delegada para Asuntos Económicos tomará nota de los informes y podrá actuar en consecuencia.

En caso de que la Comisión Delegada lo considere procedente, estos informes podrán tener efectos en relación con la revisión del alcance del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*.

Informes de actualización de Escenarios Climáticos Regionales

Los elaborará la Consejería de Medio Ambiente. El primer informe estará preparado antes del final de 2012. En adelante, se prepararán cada dos años, antes del final de cada año que corresponda. La Oficina Andaluza de Cambio Climático se encargará de remitir los informes a la Comisión Delegada para Asuntos Económicos en el plazo de diez días a contar desde su recepción.

La Comisión Delegada para Asuntos Económicos tomará nota de los informes y podrá actuar en consecuencia.

Estos informes podrán tener efectos en relación con la adecuación de la planificación sectorial, en cuyo caso la Comisión Delegada los elevará al Consejo de Gobierno para su aprobación.

Informe sobre una Estrategia para la gobernanza en materia de adaptación

Lo elaborará la Consejería de Medio Ambiente. El informe estará preparado antes del final de 2012.

La Oficina Andaluza de Cambio Climático se encargará de remitir el informe a la Comisión Delegada para Asuntos Económicos en el plazo de diez días a contar desde su recepción.

En caso de pronunciamiento favorable y de que estos informes pudieran tener efectos sobre la implementación de las medidas de gobernanza, la Comisión Delegada elevará propuesta para su aprobación por el Consejo de Gobierno, en su caso.

En la **Tabla 16** se resumen los trámites y efectos por cada tipo de informe, con indicación de los Centros Directivos responsables.

Tabla 16. Trámites y efectos de los informes.

Consejerías	Red de Observatorios de Cambio Global de Andalucía	Consejería de Medio Ambiente	Oficina Andaluza de Cambio Climático	Foro	Comisión Política Económica	Comisión Delegada para Asuntos Económicos	Efectos	Consejo de Gobierno
Elaboran informes sectoriales iniciales			Informa y envía a Comisión de Política Económica		Pronunciamiento		Posible incidencia de medidas en la planificación sectorial	Aprobación
Elaboran informes sectoriales de seguimiento			Informa y envía a Comisión de Política Económica		Pronunciamiento		Integración en siguiente Informe de seguimiento del Programa Andaluz de Adaptación	
			Elabora informes de seguimiento del Programa Andaluz de Adaptación y envía a Comisión Delegada con informe sobre resultados de la consulta al Foro	Trámite de consulta		Pronunciamiento	Posible incidencia de medidas en la planificación sectorial	Aprobación
	Elabora informes de seguimiento del Cambio Global en Andalucía		Envía a Comisión Delegada			Toma nota	Revisión en su caso del alcance del Programa Andaluz de Adaptación	
		Elabora informes de actualización de Escenarios Climáticos Regionales	Envía a Comisión Delegada			Toma nota	Posible incidencia en la planificación sectorial	Aprobación
		Elabora informes sobre una Estrategia para la Gobernanza en materia de adaptación	Envía a Comisión Delegada			Pronunciamiento	Posible implementación de medidas de Gobernanza	Aprobación

Fuente: Elaboración propia.

INFORMACIÓN ADICIONAL

La Consejería de Medio Ambiente tendrá a disposición de cualquier persona que desee consultarlo, un ejemplar del *Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático*, en la Dirección General de Cambio Climático y Medio Ambiente Urbano, así como en sus Delegaciones Provinciales. Del mismo modo, esta información estará disponible en la página web de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (www.juntadeandalucia.es/medioambiente).

Consejería de Medio Ambiente
Avda. de Eritaña s/n, 41071 SEVILLA
www.juntadeandalucia.es/medioambiente



JUNTA DE ANDALUCIA