

# Séptima Comunicación Nacional de España

Convención Marco de las Naciones Unidas  
sobre el Cambio Climático

Diciembre 2017



# Séptima Comunicación Nacional de España

## Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático



Madrid 2017

---



Aviso Legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización

**Fecha:** Diciembre 2017



**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE**

**Edita:**

© Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente  
Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones

**Impresión y encuadernación**

Talleres del Centro de Publicaciones del MAPAMA

**Distribución y venta:**

Paseo de la Infanta Isabel, 1  
28014 Madrid  
Teléfono: 91 347 55 41  
Fax: 91 347 57 22

Tienda virtual: [www.mapama.es](http://www.mapama.es)  
[centropublicaciones@mapama.es](mailto:centropublicaciones@mapama.es)

NIPO: 013-17-272-9 (en línea)

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

**Foto de portada:** Autor: Marta Hernandez.

**Séptima Comunicación Nacional de España**

**Convención Marco de las Naciones Unidas  
sobre el Cambio Climático**

**Foto Portada: Composición de Marta Hernández**



## PRESENTACIÓN

La adopción del Acuerdo de París marca un antes y un después en la lucha contra el cambio climático. Es el primer tratado internacional en el que todos los países, en función de sus capacidades y circunstancias nacionales, se comprometen a hacer frente a este reto. Con este Acuerdo, se reconoce la importancia de trabajar de una manera concertada, y bajo una misma gobernanza, para hacer posible la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a gran escala, con el objetivo de mantener el incremento de la temperatura media global por debajo de los 2°C respecto a los niveles preindustriales e, incluso si es posible, por debajo de 1.5°C. Este es el riesgo climático que la comunidad internacional puede aceptar.

El Acuerdo de París refuerza el sistema actual de transparencia y rendición de cuentas de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, convirtiendo la transparencia y la información en uno de sus pilares básicos.

En este sentido, la Séptima Comunicación Nacional de España a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático facilita amplia información sobre el trabajo que España lleva a cabo tanto en materia tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático, junto con los esfuerzos realizados en financiación climática y las acciones de capacitación, transferencia de tecnología y sensibilización pública que se han desarrollado desde la anterior Comunicación Nacional.

En el contexto del Acuerdo de París, España, como Estado miembro de la Unión Europea asume el ambicioso compromiso de la Unión de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en, al menos, un 40 % en 2030, respecto al año 1990, y está poniendo en práctica políticas para cumplir con el compromiso que todos los países impulsamos en París, un compromiso global y unánime de toda la comunidad internacional: la transición hacia un modelo de desarrollo bajo en carbono que no tiene marcha atrás, y en el que España quiere estar a la cabeza.

Así, España está trabajando en la elaboración de una Ley de Cambio Climático y Transición Energética para cumplir con los objetivos recogidos en el Acuerdo de París y en el marco de la Unión Europea en el medio y largo plazo en materia de clima y de energía. La Ley promoverá las actuaciones con mayor capacidad para alcanzar los compromisos al menor coste posible, de manera que la política energética y de cambio climático favorezca la actividad económica, la competitividad y el empleo y asegure la sostenibilidad financiera de los sistemas energéticos en España.

De igual forma, se sigue avanzando en el desarrollo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático mediante la integración de la adaptación en las distintas políticas sectoriales, al tiempo que se impulsan actuaciones concretas para evaluar los impactos y la vulnerabilidad por efecto del cambio climático, incluidos los fenómenos extremos, en numerosos sistemas naturales y sectores socioeconómicos de nuestro país.

Cabe destacar que España ha cumplido con el primer período de compromiso del Protocolo de Kioto y está en la senda de cumplimiento del segundo período de compromiso que concluye en 2020.

Los objetivos están claros: por un lado, descarbonizar los principales sectores productivos, al tiempo que se impulsa el crecimiento económico y se aumenta la generación de empleo y, por otro, reducir los riesgos a los impactos del cambio climático en los sectores y población más vulnerable.

En definitiva, la información que facilita la séptima Comunicación Nacional es un indicador sensible de cómo España está trabajando para definir un marco a medio y largo plazo que sirva para garantizar una transformación ordenada de la economía hacia una economía sostenible, baja en carbono y resiliente al clima.

Isabel García Tejerina

Ministra de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente



La 7ª Comunicación Nacional de España a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático ha sido coordinada por la Oficina Española de Cambio Climático del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. En su elaboración han participado:

**Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente**

DG de la Oficina Española de Cambio Climático  
DG de Producciones y Mercados Agrarios  
DG de Industria Alimentaria  
DG Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural  
DG de Desarrollo Rural y Política Forestal  
DG del Agua

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)  
Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN)  
Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM)

**Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación** DG de Políticas de Desarrollo Sostenible

Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)

**Ministerio de Hacienda y Función Pública**

DG de Tributos

**Ministerio de Fomento**

Secretaría General de Infraestructuras  
DG de Transporte Terrestre  
DG de Arquitectura, Vivienda y Suelo, S.G. Arquitectura y Edificación

DG de la Marina Mercante  
División de Estudios y Tecnología del Transporte  
Organismo Público Puertos del Estado (PE)  
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)

ADIF

AENA

ENAIRE

RENFE

**Ministerio de Economía, Industria y Competitividad**

DG de Análisis Macroeconómico y Economía Internacional  
DG de Comercio Internacional e Inversiones  
DG de Industria y Pequeña y Mediana Empresa  
Consorcio de Compensación de Seguros

Instituto Nacional de Estadística (INE)

ICEX España Exportación e Inversiones

Compañía Española de Financiación del Desarrollo (COFIDES)

Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)

Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

Instituto Español de Oceanografía (IEO)

Compañía Española de Seguros de Crédito a la Exportación (CESCE)

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Fundación Española Para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)

Agencia Estatal de Investigación

Dirección General de Política de Investigación, Desarrollo e Innovación (SEIDI)

Gabinete de la Secretaría Estado Investigación, Desarrollo e Innovación

**Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital**

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)

DG de Política Energética y Minas

Secretaría de Estado de Turismo

Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), O.A.

**Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad**

DG de Salud Pública, Calidad e Innovación

**Junta de Andalucía**

Secretaría General de Medio Ambiente y Cambio Climático

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

**Gobierno de Aragón**

DG de Sostenibilidad

Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad

**Principado de Asturias**

DG de Calidad Ambiental

Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente

**Gobierno de las Islas Baleares**

DG de Energía y Cambio Climático

Consejería de Territorio, Energía y Movilidad

**Gobierno de Canarias**

Viceconsejería de Medio Ambiente

Consejería de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad

**Gobierno de Cantabria**

DG de Medio Ambiente

Consejería de Universidades e investigación, Medio Ambiente y Política Social

**Junta de Castilla y León**

DG de Calidad y Sostenibilidad Ambiental

Consejería de Fomento y Medio Ambiente

**Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha**

Viceconsejería de Medio Ambiente

Consejería de Agricultura, Medio ambiente y Desarrollo Rural

**Generalidad de Cataluña**

DG de Calidad Ambiental y Cambio climático

Departamento de Territorio y Sostenibilidad

**Generalidad Valenciana**

DG del Cambio Climático y Calidad Ambiental

Consejería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural

**Junta de Extremadura**

DG de Medio Ambiente

Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio

**Xunta de Galicia**

DG de Calidad Ambiental y Cambio Climático

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

**Comunidad de Madrid**

DG de Medio Ambiente

Consejería de Medio Ambiente, Administración Territorial y Ordenación del Territorio.

**Región de Murcia**

DG de Medio Natural

Consejería de Turismo, Cultura y Medio Ambiente

**Gobierno de Navarra**

DG Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Consejería de Desarrollo Rural, Medio ambiente y Administración Local



**Gobierno Vasco**

Dirección Patrimonio Natural y Cambio Climático  
Dpto. de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda

**Gobierno de La Rioja**

DG de Calidad Ambiental y Agua  
Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente

**Ciudad Autónoma de Ceuta**

Consejería de Medio Ambiente y Sostenibilidad

**Ciudad Autónoma de Melilla**

Consejería de Coordinación y Medio Ambiente

**Federación Española de Municipios y Provincias**

Red Española de Ciudades por el Clima



## Índice de contenidos

1. RESUMEN EJECUTIVO .....	1
1.1. Executive summary.....	8
2. CIRCUNSTANCIAS NACIONALES.....	15
2.1. Estructura de gobierno.....	15
2.2. Estructura institucional en materia de cambio climático.....	15
2.3. Perfil demográfico .....	16
2.4. Perfil geográfico.....	17
2.4.1. Orografía.....	17
2.4.2. Usos del suelo.....	18
2.4.3. Hidrografía.....	18
2.4.4. Litoral.....	19
2.5. Perfil Climático.....	19
2.5.1. Temperatura.....	19
2.5.2. Precipitación.....	21
2.5.3. Tendencias recientes.....	21
2.5.4. Proyecciones climáticas en el siglo XXI.....	22
2.6. Perfil económico y sector industrial .....	22
2.7. Energía.....	23
2.8. Transporte .....	25
2.9. Residuos.....	27
2.10. Turismo.....	29
2.11. Agricultura.....	29
2.12. Bosques .....	30
3. INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO .....	32
3.1. Tablas resumen.....	32
3.1.1. Emisiones totales.....	32
3.1.2. Emisiones por gas y sector .....	33
3.1.3. Tendencias.....	34
3.2. Resumen descriptivo .....	34
3.2.1. Emisiones por gases y sector de actividad .....	34
3.3. Sistema nacional de acuerdo con el artículo 5, párrafo 1 del Protocolo de Kioto .....	36
3.4. Registro Nacional.....	37
4. POLÍTICAS Y MEDIDAS .....	40
4.1. Proceso de toma de decisiones en materia de cambio climático .....	40
4.1.1. Comisión interministerial para el Cambio Climático .....	40
4.1.2. Grupo de Trabajo Interministerial para la coordinación de la elaboración del anteproyecto de Ley de cambio climático y transición energética y del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.....	40
4.1.3. Comisión Interministerial para la elaboración de la Estrategia Española de Economía Circular.....	41
4.1.4. Consejo Nacional del Clima .....	41
4.1.5. Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático (CCPCC) .....	41

4.2. Consecuencias económicas y sociales de las medidas de lucha contra el cambio climático en terceros países .....	43
4.2.1. Análisis de las consecuencias económicas y sociales de las medidas de lucha contra el cambio climático en terceros países .....	43
4.2.1.1. Medidas supranacionales.....	44
4.2.1.2. Medidas nacionales.....	44
4.2.1.2.a. Medidas relacionadas con el aumento de las energías renovables y del uso de biocombustibles .....	44
4.2.1.2.b. Medidas de ahorro y eficiencia energética .....	44
4.2.1.2.c. Medidas en el sector agrícola, LULUCF y residuos .....	44
4.2.1.2.d. Medidas transversales .....	45
4.2.2. Acciones para minimizar los posibles efectos adversos identificados.....	46
4.2.2.1. Reducción o eliminación gradual de las imperfecciones de mercado .....	46
4.2.2.2. Supresión de las subvenciones asociadas al uso de tecnologías ecológicamente poco racionales o peligrosas .....	46
4.2.2.3. Cooperación en el desarrollo tecnológico de usos no energéticos de los combustibles fósiles y el apoyo a las Partes que son países en desarrollo con ese fin.....	47
4.2.2.4. Cooperación para el desarrollo, difusión y transferencia tecnológica.....	47
4.2.2.4.a. CIUDEN (Fundación Ciudad de la Energía) .....	47
4.2.2.4.b. Iniciativa NER300.....	47
4.2.2.5. Fortalecimiento de la capacidad de las Partes.....	47
4.2.2.6. Prestación de asistencia a las Partes.....	48
4.3. Información adicional solicitada por el Protocolo de Kioto .....	48
4.3.1. Utilización de los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto .....	48
4.3.2. Suplementariedad en relación con los mecanismos establecidos por los artículos 6, 12 y 17 del Protocolo de Kioto.....	50
4.3.3. Descripción de las disposiciones que aseguren que las actividades 3.3 y 3.4 contribuyen a conservación de biodiversidad.....	50
4.4. Políticas y medidas intersectoriales .....	51
4.4.1. Políticas Europeas Intersectoriales en materia de Energía y Cambio Climático .....	51
4.4.1.1. Sistema europeo de derechos de emisión .....	54
4.4.1.2. Decisión de reparto de esfuerzos.....	54
4.4.1.3. Directiva de almacenamiento geológico de carbono.....	55
4.4.1.4. Directiva relativa al fomento del uso de la energía procedente de fuentes renovables .....	55
4.4.1.5. Directiva relativa a la eficiencia energética .....	56
4.4.1.6. Directiva relativa a la eficiencia energética de edificios .....	56
4.4.2. Políticas y medidas nacionales intersectoriales .....	56
4.4.2.1. Aplicación en España del sistema europeo de derechos de emisión .....	57
4.4.2.2. Hoja de ruta de los sectores difusos 2020 y 2030.....	62
4.4.2.3. Aplicación en España de los Fondos Europeos .....	62
4.4.2.4. Fondo de carbono para una economía sostenible - FES-CO <sub>2</sub> .....	64
4.4.2.5. Fomento del cálculo y reducción de la huella de carbono y de su compensación .....	65
4.4.2.6. Estrategia Española de Economía Circular .....	66

4.5. Políticas y medidas nacionales sectoriales y sus efectos .....	67
4.5.1. Sector energético .....	67
4.5.1.1. Introducción al sector.....	67
4.5.1.2. Planificación de los sectores de electricidad y gas .....	67
4.5.1.3. Planes de energías renovables .....	68
4.5.1.4. Planes de Ahorro y Eficiencia Energética .....	71
4.5.1.4.a. Sistema de obligaciones de ahorro energético sobre las empresas comercializadoras y distribuidoras de energía .....	72
4.5.1.4.b. Medidas alternativas .....	73
4.5.2. Sector industrial.....	78
4.5.2.1. Introducción del sector.....	78
4.5.2.2. Calidad del aire y protección de la atmósfera y Registro estatal de emisiones y fuentes contaminantes (PRTR-España) .....	78
4.5.2.3. Prevención y Control Integrados de la Contaminación .....	78
4.5.2.4. Comercialización y manipulación de los gases fluorados.....	79
4.5.2.5. Acuerdos voluntarios.....	80
4.5.3. Sector transporte.....	80
4.5.3.1. Introducción del sector.....	80
4.5.3.2. Planificación estratégica .....	80
4.5.3.3. Multimodalidad e intermodalidad .....	81
4.5.3.4. Transporte por carretera .....	82
4.5.3.5. Transporte ferroviario .....	82
4.5.3.6. Transporte aéreo .....	83
4.5.3.7. Transporte marítimo .....	83
4.5.3.8. Energías alternativas .....	84
4.5.3.9. Renovación de los medios de transporte .....	85
4.5.3.10. Instrumentos financieros para la eficiencia y la innovación .....	86
4.5.3.11. Introducción de biocombustibles en el transporte .....	87
4.5.3.12. Fiscalidad .....	88
4.5.3.13. Otras medidas de reducción de emisiones en el sector transporte.....	88
4.5.4. Sector residencial, comercial e institucional .....	89
4.5.4.1. Introducción del sector.....	89
4.5.4.2. Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación .....	90
4.5.4.3. Plan Estatal de fomento del alquiler, la rehabilitación edificatoria, la regeneración y renovación urbana, 2013-2016 .....	91
4.5.4.4. Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, que modifica la Ley 8/2013, de 28 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.....	92
4.5.4.5. Código Técnico de la Edificación .....	92
4.5.4.6. Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios .....	93
4.5.4.7. Certificación Energética de Edificios Nuevos y Existentes .....	93
4.5.4.8. Programa de ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios Existentes (Programa PAREER-CRECE).....	94

4.5.4.9. Plan de impulso al medio ambiente PIMA-Sol .....	96
4.5.4.10. Convocatoria de expresiones de interés para la selección y realización de proyectos de renovación energética de edificios e infraestructuras existentes de la Administración General del Estado .....	96
4.5.4.11. Planes de Renovación de Instalaciones Turísticas .....	96
4.5.4.12. Fondo Financiero del Estado para la Modernización de las Infraestructuras Turísticas .....	97
4.5.5. Sector agrícola .....	97
4.5.5.1. Introducción del Sector .....	97
4.5.5.2. Plan de Reducción del Uso de Fertilizantes Nitrogenados.....	99
4.5.5.3. Programas de acción en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.....	99
4.5.5.4. Programas de eliminación de quema de rastrojos .....	100
4.5.5.5. Códigos de Buenas Prácticas Agrarias.....	100
4.5.5.6. Plan de Renovación del Parque Nacional de Maquinaria Agrícola .....	100
4.5.5.7. Programa Nacional para el Fomento de Rotaciones de Cultivo en Tierras de Secano .....	100
4.5.5.8. Plan Estratégico para la Producción Ecológica.....	101
4.5.5.9. Marco Nacional de Desarrollo Rural .....	101
4.5.5.10. La agricultura como sumidero de carbono en el marco del Protocolo de Kioto .....	102
4.5.6. Sector forestal .....	102
4.5.6.1. Introducción del sector .....	102
4.5.6.2. Restauración de la cubierta vegetal y ampliación de la superficie arbolada.....	103
4.5.6.3. Promoción de la gestión forestal sostenible .....	104
4.5.6.4. Las actividades forestales como sumidero de carbono en el marco del Protocolo de Kioto .....	105
4.5.7. Sector residuos.....	106
4.5.7.1. Introducción del sector .....	106
4.5.7.2. Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados .....	106
4.5.7.3. Otra normativa de residuos y otras actuaciones .....	106
4.5.7.4. Programa Estatal de Prevención de Residuos.....	107
4.5.7.5. Estrategia “Más alimento, menos desperdicio” .....	107
4.5.7.6. Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos.....	108
4.5.7.7. Lodos de depuradora .....	109
4.5.7.8. PIMA Residuos y otras ayudas .....	110
4.5.8. Resumen políticas y medidas nacionales .....	110
4.6. Políticas y medidas autonómicas .....	118
4.7. Políticas y medidas desarrolladas por las entidades locales.....	119
4.8. Políticas y medidas que han expirado o han sido derogadas durante el periodo que abarca el informe.....	121
5. PROYECCIONES Y EFECTOS DE LAS POLÍTICAS Y MEDIDAS .....	123
5.1. Resultados globales.....	123
5.2. Resultados sectoriales.....	124
5.2.1. Industrias del sector energético (CRF-1A1).....	124

5.2.2. Industrias manufactureras y de la construcción (CRF-1A2) .....	125
5.2.3. Transporte (CRF-1A3) .....	125
5.2.4. Actividades de combustión en los sectores comercial, institucional, residencial, agricultura, silvicultura y pesca (CRF-1A4) .....	126
5.2.5. Procesos industriales y uso de otros productos (CRF-2) .....	127
5.2.6. Agricultura (CRF-3) .....	128
5.2.7. Uso de la tierra, cambios del uso de la tierra y silvicultura (CRF-4) .....	128
5.2.8. Tratamiento y eliminación de residuos (CRF-5) .....	129
5.3. Suplementariedad en relación a los mecanismos según los artículos 6, 12 y 17 del Protocolo de Kioto .....	129
5.4. Metodología .....	130
5.4.1. Enfoque metodológico .....	130
5.4.1.1. Principios generales.....	130
5.4.1.2. Descripción de los escenarios de contorno .....	131
5.4.2. Principales factores y variables empleados en la estimación de las proyecciones.....	132
5.4.3. Diferencias con respecto a la metodología empleada en la Comunicación Nacional anterior .....	133
5.4.4. Análisis de sensibilidad .....	134
6. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD, EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN (2014-2017).....	136
6.1. Introducción .....	136
6.2. Efectos previstos del cambio climático .....	137
6.3. Evaluación de la vulnerabilidad y medidas de adaptación.....	138
6.3.1. Evaluaciones de impacto, vulnerabilidad y adaptación. ....	140
6.3.1.1. Generación de escenarios regionalizados de cambio climático en España .....	140
6.3.1.2. Evaluación de costes y beneficios de la adaptación al cambio climático.....	141
6.3.1.3. Recursos hídricos.....	142
6.3.1.4. Biodiversidad .....	143
6.3.1.5. Zonas costeras .....	143
6.3.1.6. Medio marino .....	145
6.3.1.7. Salud .....	145
6.3.1.8. Turismo .....	146
6.3.1.9. Agricultura .....	147
6.3.1.10. Bosques .....	147
6.3.1.11. Suelos/Desertificación.....	148
6.3.1.12. Transporte .....	148
6.3.1.13. Finanzas / seguros .....	149
6.3.1.14. Energía.....	150
6.3.2. Actuaciones en materia de adaptación: plan PIMA ADAPTA.....	151
6.3.3. Integración de la adaptación al cambio climático en la normativa sectorial .....	152
6.3.3.1. Integración en normas, planes y programas .....	152
6.3.3.2. Integración a través de procesos de evaluación ambiental .....	153
6.3.3.3. Elaboración de guías y manuales .....	154

6.3.4. Movilización de actores clave .....	154
6.3.4.1. Participación: los seminarios sectoriales .....	154
6.3.4.2. La iniciativa Adapta .....	156
6.3.4.3. Información, comunicación y concienciación .....	156
6.3.4.4. Formación.....	158
6.3.4.5. La plataforma de intercambio de información sobre adaptación: AdapteCCa .....	159
6.3.5. La potenciación de la I+D+i .....	159
6.3.6. Coordinación .....	160
6.4. Futuras acciones: El Tercer Programa de Trabajo del PNACC.....	160
7. APOYO FINANCIERO, TECNOLÓGICO Y DE CAPACITACIÓN EN PAÍSES EN DESARROLLO .....	164
7.1. Introducción .....	164
7.2. Apoyo financiero .....	164
7.2.1. Detalle de la financiación aportada durante el período 2013-2016 .....	166
7.2.2. Metodologías de contabilización del apoyo financiero. Concepto de nuevo y adicional. Tipos de instrumentos.....	167
7.2.3. Apalancamiento de flujos de financiación privada y movilización del sector privado .....	168
7.2.4. Otras cuestiones.....	169
7.3. Desarrollo y transferencia de Tecnologías.....	169
7.3.1. El Portal Regional para la Transferencia de la Tecnología y la Acción frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe (REGATTA). .....	171
7.4. Fortalecimiento de capacidades .....	171
7.4.1. La Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático.....	172
8. INVESTIGACIÓN Y OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA .....	174
8.1. Investigación .....	174
8.1.1. Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020 .....	174
8.1.2. Estrategias sectoriales.....	175
8.1.2.1. Programa Nacional de Innovación e Investigación Agroalimentaria y Forestal.....	175
8.1.2.2. Plan de Investigación e Innovación en Seguridad Vial y Movilidad 2017-2020 .....	176
8.1.3. Programas y Proyectos.....	176
8.1.3.1. Programas de Desarrollo Rural .....	176
8.1.3.2. Proyectos del CIEMAT .....	176
8.1.3.3. Proyectos de la Agencia Estatal de Meteorología.....	177
8.1.3.4. Proyectos del Instituto Español de Oceanografía .....	178
8.1.3.5. Proyectos del Ente Público Puertos del Estado (PE) .....	179
8.1.3.6. Proyectos del Ente Público Instituto Geológico y Minero de España (IGME) .....	179
8.1.3.7. Proyectos del Organismo Autónomo Parques Nacionales .....	180
8.1.4. Otras Actuaciones/Iniciativas de carácter internacional .....	181
8.1.4.1. H2020 .....	181
8.1.4.2. Acción por el Clima, Medio Ambiente, Eficiencia de los Recursos y Materias Primas.....	181
8.1.4.3. Espacio.....	182
8.1.4.4. Future Earth .....	183
8.1.5. Instalaciones científico-técnicas singulares (ICTS) .....	183
8.1.5.1. Reserva Biológica de Doñana (RBD) .....	183



8.1.5.2. Centro de investigación Atmosférica de Izaña .....	183
8.1.5.3. Red de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas Singulares marinas.....	183
8.2. Observación Sistemática .....	184
8.2.1. Observación Sistemática en el ámbito Atmosférico.....	184
8.2.1.1. AEMET .....	184
8.2.1.2. Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales.....	188
8.2.2. Observación Sistemática en el ámbito oceánico .....	189
8.2.2.1. Instituto Español de Oceanografía .....	189
8.2.2.2. Puertos del Estado (PE) .....	192
8.2.2.2.a. Banco de datos oceanográficos de Puertos del Estado.....	193
8.2.2.2.b. In-situ TAC del CMEMS (Copernicus - Marine environment monitoring service)...	193
8.2.2.2.c. Redes de medida de Puertos del Estado .....	193
8.2.2.3. Reservas Marinas.....	194
8.2.2.4. EMODNET (European Marine Observation and Data Network) .....	194
8.2.2.5. Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales.....	194
8.2.3. Observación Sistemática en el ámbito Terrestre .....	194
8.2.3.1. AEMET .....	194
8.2.3.2. Subdirección General de Política Forestal (MAPAMA).....	194
8.2.3.3. CIEMAT .....	195
8.2.3.4. Doñana .....	195
9. EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA.....	197
9.1. Introducción .....	197
9.2. Acceso a la información.....	197
9.3. Divulgación y sensibilización .....	200
9.3.1. Publicaciones divulgativas .....	200
9.3.2. Equipamientos divulgativos e interpretativos.....	201
9.3.3. Campañas de sensibilización y promoción de comportamientos responsables.....	202
9.3.4. El cambio climático en los nuevos currícula .....	205
9.3.5. Programas de apoyo al sistema educativo .....	206
9.3.6. Materiales de apoyo para la educación .....	211
9.3.6.1. Publicaciones didácticas .....	211
9.3.6.2. Exposiciones .....	211
9.3.6.3. Juegos .....	212
9.3.6.4. Vídeos .....	213
9.4. Formación.....	213
9.5. Participación pública y de las organizaciones no gubernamentales .....	214
9.5.1. Reuniones del Consejo Nacional del Clima (CNC) .....	214
9.5.2. Procesos de participación pública .....	214
9.5.3. Creación de redes .....	217
9.5.4. Investigación social y educativa .....	218
10. INFORMACIÓN ARTÍCULO 7.2 PROTOCOLO DE KIOTO.....	220
11. SIGLARIO .....	222



## Índice de tablas

Tabla 1: Localización geográfica y altitudes máximas. ....	17
Tabla 2: Tasa de variación anual del PIB de España, del sector industrial y del empleo en la industria. ....	23
Tabla 3: Resumen de indicadores básicos en el sector turismo en 2016.....	29
Tabla 4: Emisiones totales del Inventario.....	32
Tabla 5: Emisiones por gas (Gg CO <sub>2</sub> -eq). ....	33
Tabla 6: Emisiones sector de actividad (Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	33
Tabla 7: Tendencia de las emisiones por gas. (Gg CO <sub>2</sub> -eq). ....	34
Tabla 8: Tendencia de las emisiones por sector de actividad (incluyendo LULUCF). (Gg CO <sub>2</sub> -eq).....	34
Tabla 9: Cambios realizados en el registro nacional. ....	38
Tabla 10: Medidas supranacionales. ....	44
Tabla 11: Medidas nacionales. ....	45
Tabla 12: Fondos de carbono ....	49
Tabla 13: Fondos centrados en capacitación y asistencia técnica en materia de mercados de carbono ....	49
Tabla 14: Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero prevista para el periodo 2013-2020 en ktCO <sub>2</sub> eq.....	54
Tabla 15: Serie temporal para el periodo 2013-2020 en millones de tCO <sub>2</sub> eq.....	57
Tabla 16: Detalles sobre las subastas de derechos de emisión celebradas en España. ....	58
Tabla 17: Asignación gratuita de derechos para los operadores aéreos 2013-2016. ....	61
Tabla 18: Cantidades que contribuyen al cambio climático.....	62
Tabla 19: Economía baja en carbono en los Programas operativos.....	63
Tabla 20: Asignaciones FEDER al OT4 por Campos de Intervención. ....	63
Tabla 21: Asignación FEADER a la economía baja en carbono (FA 5B, 5C, 5D y 5E, equivalentes a OT4) en las diferentes Categorías de Intervención.....	64
Tabla 22: Distribución sectorial Proyectos Clima Seleccionados. ....	65
Tabla 23: Datos del Registro. Inscripciones a 1 de diciembre de 2017. ....	66
Tabla 24: Medidas implementadas o en aplicación en el sector energético ....	67
Tabla 25: Producción y consumo energético. Cumplimiento de compromisos internacionales. ....	68
Tabla 26: Objetivos Energéticos del Plan de Energías Renovables 2011 -2020 ....	69
Tabla 27: Objetivos Eléctricos del Plan de Energías Renovables 2011 -2020 ....	70
Tabla 28: Objetivos en el sector de calefacción y refrigeración del Plan de Energías Renovables 2011 -2020.....	70
Tabla 29: Objetivos en el sector y transporte del Plan de Energías Renovables 2011 -2020 ....	70
Tabla 30: Resumen de los ahorros (anuales y adicionales) de energía final 2014-2020.....	77
Tabla 31: Resumen de las principales medidas del sector Transporte ....	80
Tabla 32: Objetivos de penetración de biocombustibles en el transporte del Plan de Energías Renovables 2011-2020 ....	88
Tabla 33: Objetivos obligatorios mínimos de venta o consumo de biocarburantes del Real Decreto 1085/2015 ....	88
Tabla 34: Resumen de las principales medidas del sector residencial.....	90
Tabla 35: Resumen de las principales medidas del sector agrícola ....	99
Tabla 36: Datos actualizados de las superficies acogidas al Programa ....	100

Tabla 37: Resumen de las principales medidas en el sector forestal.....	103
Tabla 38: Absorciones netas del sector forestal en el ámbito del Protocolo de Kioto. ....	105
Tabla 39: Absorciones netas contabilizables a efecto de cumplimiento en el ámbito del Protocolo de Kioto. ....	105
Tabla 40: Resumen de las principales políticas y medidas en el sector residuos .....	106
Tabla 41: Resumen de políticas y medidas nacionales. ....	110
Tabla 42: Marcos de actuación en el ámbito de la mitigación y adaptación por Comunidad Autónoma. ....	118
Tabla 43: Órganos de asesoramiento científico-técnico y participación pública en materia de cambio climático de algunas Comunidades Autónomas. ....	118
Tabla 44: Políticas y Medidas que han expirado o han sido derogadas durante el período que abarca el Informe .....	121
Tabla 45: Emisiones globales, excluido LULUCF, para el escenario WM (Gg CO <sub>2</sub> equivalente).....	124
Tabla 46: Resumen de variables e hipótesis clave en el análisis de las proyecciones (del escenario con medidas, WM).....	132
Tabla 47: Algunos impactos identificados del cambio climático. ....	137
Tabla 48: Ámbitos de trabajo del eje de generación y análisis de conocimiento en materia de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación en el Tercer Programa del PNACC. ....	139
Tabla 49: Ámbitos de trabajo del eje de generación y análisis de conocimiento en materia de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación en el Tercer Programa del PNACC. ....	145
Tabla 50: Impactos en los recursos energéticos derivados del cambio climático. ....	151
Tabla 39: Ámbitos temáticos y proyectos desarrollados bajo el paraguas del plan PIMA – Adapta (2015-2017).....	151
Tabla 52: Ejemplos de normas de ámbito nacional que integran la adaptación al cambio climático	152
Tabla 53: Planes y programas que incorporan elementos relativos a la adaptación al cambio climático .....	152
Tabla 54: Seminarios sectoriales del PNACC (2014-2017). ....	156
Tabla 55 Actividades de información, comunicación y concienciación del PNACC. ....	158
6. Tabla 56: Ejemplos de programas y proyectos de investigación que incluyen impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.....	159
8. Tabla 57: Ejemplos de centros y redes de investigación.....	160
Tabla 58: Grupos de trabajo y foros de coordinación institucionales en materia de Adaptación al cambio climático. ....	160
Tabla 59: Financiación climática de España durante los años 2013, 2014, 2015, 2016 .....	165
Tabla 60: Detalle de la financiación climática España durante el periodo 2013-2016. ....	166
Tabla 61: Detalle de la financiación climática multilateral de España durante el periodo 2013-2016 (Euros). ....	166
Tabla 62: Contribuciones Nacionales a las variables climáticas esenciales atmosféricas en superficie. ....	186
Tabla 63: Contribuciones Nacionales a las variables climáticas esenciales atmosféricas en altura. ...	187
Tabla 64: Contribución nacional a la composición atmosférica.....	188
Tabla 65: Estaciones por Parque Nacional. ....	188
Tabla 66: Actividades de monitorización del medio oceánico.....	191
Tabla 67: Contribuciones nacionales a las variables climáticas esenciales oceánicas superficie. ....	192

Tabla 68: Contribuciones nacionales a las variables climáticas esenciales oceánicas-columna de agua.  
..... 192

### Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Mapa de las Comunidades Autónomas.....	15
Ilustración 2: Evolución de la población de España entre 2000 y 2017.....	17
Ilustración 3: Distribución de la superficie española por los usos del suelo (hectáreas).....	18
Ilustración 4: Mapa de la red fluvial básica y divisoria de las grandes cuentas hidrográficas.....	19
Ilustración 5: Temperatura media anual de la península.....	20
Ilustración 6: Temperatura media de las máximas en enero, abril, julio y octubre.....	20
Ilustración 7: Precipitación media anual de la Península Ibérica.....	21
Ilustración 8: Temperatura media anual de España peninsular y Baleares (1965-2016).....	22
Ilustración 9: Aportación de los distintos sectores al PIB español en 2011.....	23
Ilustración 10: Consumo de energía primaria 2000-2016.....	24
Ilustración 11: Intensidades energéticas 2000-2016.....	24
Ilustración 12: Consumo de energía final 2016 (%). .....	25
Ilustración 13: Mix de producción eléctrica 2016 (%). .....	25
Ilustración 14: Transporte interior de viajeros y mercancías.....	26
Ilustración 15: Emisiones de gases de efecto invernadero del transporte nacional y su cuota sectorial .....	27
Ilustración 16: Generación total de residuos por actividad económica en España en 2014.....	27
Ilustración 17: Evolución de la generación de residuos de competencia municipal.....	28
Ilustración 18: Residuos recogidos separadamente en España en 2014.....	28
Ilustración 19: Tratamiento de residuos en España en 2014.....	29
Ilustración 20: Distribución de la superficie agrícola utilizada en España.....	30
Ilustración 21: Evolución de la superficie de bosque.....	31
Ilustración 22: Índice de evolución anual.....	33
Ilustración 23: Evolución de las emisiones por gas.....	34
Ilustración 24: Evolución en % de las emisiones/absorciones por sectores de actividad.....	36
Ilustración 25: Emisiones en 2016 (tCO <sub>2</sub> eq).....	57
Ilustración 26: Visión Global de resultados/objetivos PER 2005-2010.....	69
Ilustración 28: Etiquetas identificativas del potencial contaminador.....	89
Ilustración 28: Superficie repoblada .....	103
Ilustración 29: Emisiones globales, excluido LULUCF, para el escenario WM .....	123
Ilustración 30: Emisiones del sector CRF 1A1 para el escenario WM .....	125
Ilustración 31: Emisiones del sector CRF 1A2 para los tres escenarios (WM, WoM y WAM) .....	125
Ilustración 32: Emisiones del sector CRF 1A3 para el escenario WM .....	126
Ilustración 33: Emisiones del sector CRF 1A3 asociadas a la navegación y aviación internacionales .....	126
Ilustración 34: Emisiones del sector CRF 1A4 para el escenario WM .....	127
Ilustración 35: Emisiones del sector CRF 1B para el escenario WM .....	127
Ilustración 36: Emisiones del sector CRF 2 para el escenario WM .....	127
Ilustración 37: Emisiones del sector CRF 3 para el escenario WM .....	128
Ilustración 38: Emisiones del sector CRF 4 para el escenario WM .....	129
Ilustración 39: Emisiones del sector CRF 5 para el escenario WM .....	129
Ilustración 40: Marco temporal de los Programas de Trabajo.....	136

Ilustración 41: Ejes y pilares del PNACC. ....	139
Ilustración 42: Planificación de los Programas de Trabajo y los Informes de Seguimiento. ....	140
Ilustración 44: Pantalla del visor de escenarios, alojado en la plataforma Adapteca. ....	141
Ilustración 44: La herramienta C3E .....	144
Ilustración 45: Metodología de trabajo para elaborar el informe “Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España” .....	148
Ilustración 46: Tendencia comparada Capitales – Siniestralidad y Coste Medio por Expediente de Inundación + TCA.....	150
Ilustración 47: Planes, programas y proyectos evaluados (2014-2017).....	153
Ilustración 48: Financiación de proyectos relacionados directa o indirectamente con el cambio climático solamente a través de la AEI 2014-2016.....	175
Ilustración 49: Concentraciones in-situ de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> (1984-2016) y NO <sub>2</sub> y SF <sub>6</sub> (2007-2016) en el observatorio de Izaña (troposfera libre subtropical). ....	185
Ilustración 50: Perfil vertical (hasta 80 km sobre el suelo) y contenido en columna troposférica de CH <sub>4</sub> desde 1999 en el observatorio de Izaña (troposfera libre subtropical). ....	186

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

La Séptima Comunicación Nacional es un reflejo de la política española para luchar contra las causas y los efectos del cambio climático. La Comunicación presenta los progresos realizados por España para el cumplimiento de sus compromisos en virtud de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto, y pone de relieve la importancia del cambio climático en las acciones a adoptar a corto, medio y largo plazo.

### Circunstancias Nacionales

La evolución reciente de la **economía española** se ha caracterizado por la recuperación económica. Se ha producido una importante expansión del Producto Interior Bruto (PIB) con tasas de crecimiento superior al 3% en 2015 y 2016. El ritmo de creación de empleo ha sido acorde con la fase expansiva, con tasas de variación interanual en 2015 y 2016 del 3% y 2,7% respectivamente.

La **evolución demográfica** en España ha estado marcada durante los últimos años por el alto crecimiento de la población entre los años 2000 y 2009 (debido, fundamentalmente, al fuerte incremento de la población extranjera) seguido de un estancamiento con pequeñas oscilaciones a partir del año 2010, con caída del saldo migratorio, baja natalidad y población envejecida.

Entre 1990 y 2015 las mayores variaciones en **usos de la tierra** se han producido en tierras de cultivo, con una reducción de 947.380 ha (4,5% de variación con respecto a 1990) y en bosques, con un aumento de 795.079 ha (5,5% de variación). En valores relativos, el mayor incremento se ha producido en los asentamientos urbanos, que han aumentado su superficie en un 65%, desde 1990, ocupando, fundamentalmente, terreno de uso agrícola. Es reseñable también el aumento de 30.747 ha en tierras húmedas, debido a la construcción de embalses en ese periodo.

Por otro lado, España es un país especialmente afectado por el fenómeno de la sequía, presentando una **enorme variabilidad en sus precipitaciones**. Se aprecia un descenso en la variabilidad interanual de la precipitación en la zona costera Mediterránea, y acusado descenso de la precipitación en febrero y marzo en el interior y suroeste peninsular.

Asimismo, se ha observado un **aumento del nivel medio del mar** en las costas españolas de entre 0,8 y 2,4 mm/año desde mediados de los años 40, fecha en que el Instituto Español de Oceanografía (IEO) puso en marcha la primera red mareográfica española.

Como consecuencia de su orografía y de su situación geográfica, la Península Ibérica soporta **temperaturas** máximas absolutas que superan los 45°C y mínimas absolutas alcanzan valores inferiores a -20°C. Por idénticas razones, las temperaturas medias anuales oscilan entre valores inferiores a 2.5°C y valores superiores a 18°C.

### Inventario de GEI

Las emisiones brutas de gases de efecto invernadero (GEI) estimadas para el año 2015 del total del Inventario se sitúan en 335.661 kilotoneladas de CO<sub>2</sub>-eq, lo que supone un incremento en relación al año 1990 del 17%.

En 2015, las tres cuartas partes de las emisiones globales (76%) se originaron en los procesos de procesado de energía. Dentro de este grupo, la generación de electricidad supuso un 26% del total de las emisiones nacionales, mientras que el transporte generó un 25% del total de las emisiones.

Las emisiones derivadas de las actividades agrícolas supusieron un 11% en 2015, mientras que los procesos industriales generaron un 9% de las emisiones globales. Las emisiones derivadas de las actividades de gestión de residuos se situaron en cuarto lugar con un 4% del total de las emisiones.

En 2015 las absorciones ligadas al sector LULUCF se estimaron en 38.772 kilotoneladas de CO<sub>2</sub>-eq. En global, las emisiones netas han experimentado un crecimiento sostenido en el periodo 1990-2007, continuado con descensos importantes en los años 2008 y 2009, una caída de menor nivel entre 2010 y 2013, una estabilización en 2014 y un muy ligero repunte en 2015.



El CO<sub>2</sub> es el gas predominante, seguido de metano y óxido nítrico. Cuando se habla de emisiones por **sector de actividad**, destaca la importancia del sector Procesado de la Energía, le siguen en orden de importancia los de Agricultura, Procesos Industriales, Tratamiento y Eliminación de Residuos y, finalmente, el sector de Uso de Disolventes.

### Políticas y Medidas

España viene reforzando la estructura institucional en materia de cambio climático, para lo cual el **Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)**, con la **Secretaría de Estado de Medio Ambiente** dirige y coordina la ejecución de las competencias que corresponden a este Departamento en relación con la formulación de las políticas de cambio climático, entre otras cuestiones. Estas competencias se ejercen a través de la **Oficina Española de Cambio Climático (OECC)**. Esta estructura está respaldada por un sistema de coordinación interministerial, la **Comisión Interministerial para el Cambio Climático**, adscrita al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y presidida por la Ministra de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Para reforzar la coordinación entre las administraciones territoriales: el **Consejo Nacional del Clima**, que preside también la Ministra y en el que participan representantes de la sociedad civil, y la **Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático**, que preside la Secretaria de Estado de Medio Ambiente. Además, en 2017, se han creado el Grupo de trabajo para la coordinación de la elaboración de la Ley de cambio climático y transición energética y el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, y la Comisión interministerial para la elaboración de la Estrategia española de economía circular.

**La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia**, define los objetivos marco del diseño de las políticas y medidas en cuanto a reducción de emisiones de GEI, política que viene definida por los objetivos establecidos en el Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático.

Entre los **planes, programas y acciones legislativas** para la implementación de Protocolo de Kioto y los objetivos asumidos en el seno de la Unión Europea, y con el fin de fomentar la reducción de las emisiones en los sectores industrial y eléctrico, la Unión Europea ha apostado fuertemente por el Régimen Comunitario **de Comercio de Derechos de Emisión** establecido mediante la Directiva 2003/87/CE del Parlamento y del Consejo Europeo, de 13 de octubre de 2003. Actualmente se encuentra en su tercera fase de aplicación, que cubre el periodo 2013-2020. Respecto a las fases anteriores, la actual se caracteriza por su elevadísimo nivel de armonización (techo y reglas comunes de asignación para todos los EEMM, registro único para el seguimiento de la contabilidad y propiedad de los derechos), la introducción de la subasta como método principal de asignación y mejoras en la definición del ámbito de aplicación.

En la actualidad España no prevé el uso de los créditos internacionales para el cumplimiento de sus actuales compromisos internacionales. No obstante, continúa apoyando activamente los **mecanismos de mercado** como instrumentos valiosos que fomentan el desarrollo de proyectos de tecnologías limpias y apoyan el desarrollo sostenible y bajo en carbono. Así, además de su participación en Fondos de Carbono gestionados por los Bancos Multilaterales y Regionales de Desarrollo (Banco Mundial, Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo), realiza contribuciones a numerosas líneas de asistencia técnica gestionadas por Instituciones Financieras Internacionales o por Agencias de NNUU, con el objetivo de dotar a los países receptores de capacidades y herramientas que les permitan identificar y desarrollar proyectos a través de los mecanismos actuales y futuros de mercado.

Igualmente se ha realizado un análisis de las consecuencias económicas y sociales de las medidas de lucha contra el cambio climático que han sido adoptadas por España o lo van a ser en breve; para este análisis se han agrupado las medidas dependiendo de los posibles impactos que puedan derivarse de su aplicación. La **política energética en España** pretende alcanzar un modelo energético sostenible y competitivo y las actuaciones y planes se enmarcan e integran en las políticas de la Unión Europea sobre Energía y Cambio Climático. Actualmente, el Gobierno trabaja en la elaboración de un Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética que establecerá los

principios rectores para facilitar el cumplimiento de España con sus compromisos internacionales y europeos, especialmente a partir de 2020.

Para el periodo 2011-2020, se está ejecutando el **Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020**, que incluye un paquete de más de 80 medidas horizontales y sectoriales, con las que poder alcanzar un consumo de energías renovables del 20,8% sobre el consumo de energía final bruto, así como un consumo final de las mismas del 11,3% sobre el consumo de energía en el transporte.

En materia de eficiencia energética, el Gobierno elaboró el **Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020** y su correspondiente revisión del año 2017 adaptado a las previsiones macroeconómicas más recientes, materializada en el **Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020**. Este Plan establece un objetivo nacional orientativo de **consumo de energía primaria a 2020** de 122,6 Mtep, lo que representa una **reducción del 24,7%** respecto al nivel de consumo del escenario de referencia o tendencial, y un **objetivo acumulado de ahorro nacional para el período 2014-2020 que asciende a 15.979 ktep**.

Además, la Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética introdujo una reforma tributaria con el objetivo de internalizar los costes medioambientales derivados de la producción de energía eléctrica y del almacenamiento del combustible nuclear gastado o de los residuos radiactivos y, de esta forma, servir de estímulo para mejorar los niveles de eficiencia energética.

Las políticas energéticas en materia de eficiencia se ven reforzadas con diversos programas para incentivar la compra de vehículos eléctricos y eficientes, de **Rehabilitación Energética de Edificios Existentes**, o con los Planes de Impulso al Medio Ambiente, (PIMAs), para el fomento de medidas concretas que contribuyan a la mejora de las condiciones medioambientales.

En cuanto a mitigación en sectores no cubiertos por el Régimen Comunitario de Derechos de Emisión, en octubre de 2014 se aprobó la Hoja de Ruta de los sectores difusos, un paquete de 43 medidas que permitan dar cumplimiento a los objetivos climáticos de España desde 2013 a 2020. En la actualidad se trabaja en la Hoja de ruta a 2030 para incorporar los compromisos adquiridos en el acuerdo de París y en el Marco 2030 de Energía y Clima de la Unión Europea. Estos sectores son: transporte, residencial, comercial e institucional, agricultura, residuos y actividades industriales no incluidas en el comercio de derechos de emisión de la UE, incluidas las emisiones de gases fluorados.

Uno de los sectores más importantes en España por el volumen de emisiones de gases de efecto invernadero es el **Sector del Transporte**. En el año 2015 sus emisiones fueron, aproximadamente, el 25% del total de emisiones GEI y el 40% de las emisiones de los sectores difusos. Por ello, el desarrollo de medidas de reducción de emisiones en este sector es clave para el cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones del Estado español y además aporta otros cobeneficios como reducción de la contaminación atmosférica y de la dependencia energética. Durante este periodo destaca: 1) la implementación de medidas de trasvase modal de pasajeros de vehículo privado hacia modos más sostenibles, como el transporte público colectivo de pasajeros y la bicicleta eléctrica. En este sentido, hay que resaltar el esfuerzo realizado por las entidades locales en el marco de sus planes de movilidad urbana sostenible. 2) Medidas trasvase modal de mercancías de la carretera al ferrocarril, donde en el marco de las actuaciones prevista en el Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) y la Estrategia Logística Integrada, el modo ferroviario ha empezado a incrementar su cuota de transporte de mercancías. También conviene resaltar la implementación de medidas de promoción de combustibles alternativos en el transporte, como el vehículo eléctrico, donde destacan medidas como la aprobación del Marco Nacional de Combustibles Alternativos en transporte, los Planes MOVEA de incentivos a la compra de vehículos basados en el uso de combustibles alternativos o la recientemente aprobación del etiquetado de emisiones de vehículos aprobado por la Dirección General de Tráfico (DGT).

Dentro del **sector industrial** no incluido en el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión destaca la implementación del impuesto a los gases fluorados de efecto invernadero

aprobado a través del artículo 5 de ley 16/2013 y que, desde su implementación en 2014, ha conseguido una reducción en las emisiones de los gases fluorados de más del 30%.

Relevante también en la economía española es el **sector residencial, comercial e institucional**. En este sector se han desarrollado medidas de mejora de eficiencia energética tanto en edificios existentes como en edificios de nueva construcción. España ha elaborado una estrategia a largo plazo para movilizar inversiones en la renovación del parque de edificios residenciales y comerciales, tanto público como privado, tal como establece el artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética. La actualización del Documento Básico de Ahorro de energía (DB-HE) del Código Técnico de la Edificación, constituye una aproximación progresiva hacia el objetivo de conseguir edificios de consumo de energía casi nula (NZEB).

En línea con la última reforma de la PAC 2015-2020, el **sector agrícola** ha experimentado un avance en la integración de medidas más respetuosas con el medio ambiente y la lucha contra el cambio climático. Las dos principales medidas, el **Plan de Reducción del Uso de Fertilizantes Nitrogenados** y el **Programa Nacional para el Fomento de Rotaciones de Cultivo en Tierras de Secano** continúan actualizándose. Respecto a la segunda, es destacable un aumento del 40% de la superficie acogida receptora de pagos en el período 2010-2014. La adhesión de España a la **Iniciativa 4 por 1000**, para la mejora de la Seguridad Alimentaria, supondrá la incorporación de medidas de adaptación de la agricultura y un mayor papel del sector como sumidero de carbono.

Por otra parte, el **Plan Forestal Español** estructura las acciones necesarias para el desarrollo de una política forestal basada en los principios de desarrollo sostenible, multifuncionalidad de los montes, contribución a la cohesión territorial y ecológica y la participación pública y social en la formulación de políticas, estrategias y programas, proponiendo la corresponsabilidad de la sociedad en la conservación y la gestión de los montes. Este Plan se encuentra en proceso de revisión. El primer paso de esta revisión ha sido la elaboración de un Plan de Activación Socioeconómica del Sector Forestal (PASSFOR), aprobado en enero de 2014. Se trata de un documento estratégico enfocado, entre otras cuestiones, a conseguir una mejor integración de aspectos socioeconómicos del sector forestal en el Plan Forestal Español durante su revisión. Entre las medidas propuestas en el PASSFOR, destacan algunas cuyo fin está relacionado con el cambio climático, como el aumento de explotaciones forestales ordenadas y gestionadas, aumento de la demanda de productos forestales o el apoyo a la valorización energética de la biomasa.

En materia de **residuos**, la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados traspone la directiva marco de residuos y marca la pauta en este sector, en base a la jerarquía en la política de residuos en la que prima la prevención, seguida de la preparación para la reutilización, el reciclado de alta calidad, otras formas de valorización de los residuos, incluido su aprovechamiento energético, y por último, como opción menos favorable, la eliminación de los residuos. Además, establece un vínculo directo entre la aplicación de la jerarquía y la reducción de emisiones de GEI.

De la ley emanan los objetivos en el horizonte 2020, que se desarrollan en los consiguientes instrumentos de planificación: Programa de prevención de residuos que persigue reducir los residuos generados en 2020 en un 10 % respecto a 2010. Vinculado a él se aprobó en 2013 la Estrategia más alimento menos desperdicio, actualmente en revisión, como respuesta a la resolución del Parlamento Europeo para intentar reducirlo al 50% en 2025.

El otro gran pilar es el Plan estatal marco de gestión de residuos 2016-2022 (PEMAR), donde se plantean diferentes líneas estratégicas para la consecución de los objetivos asumidos. Esta planificación se complementa con las emanadas de las comunidades autónomas, competentes en la materia en sus respectivos territorios, y con normativa en flujos específicos como los lodos de depuradora.

### División competencial

Es muy importante señalar que la política nacional en materia de cambio climático establecida en el marco de la Administración General del Estado se ve complementada a través de las **políticas y medidas autonómicas** y las de los **Entes Locales**.

Los objetivos de las actuaciones en la materia planteados por las comunidades autónomas (CCAA) responden a las circunstancias particulares de cada región estableciendo, en todos los casos, la necesidad de una disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y de la adaptación a los impactos del cambio climático. En la mayoría cuentan con un marco de referencia en materia de lucha contra el cambio climático o están en proceso de aprobación.

Por su parte, la gran mayoría de los **Gobiernos Locales** están trabajando de manera muy activa para prevenir el cambio climático. El desarrollo de estas actuaciones está enmarcado en el ámbito de la **Red Española de Ciudades por el Clima (RECC)**, formada por las Entidades Locales que están integrando la protección del clima en sus políticas municipales.

### Proyecciones

Las **Proyecciones de Emisiones a la Atmósfera** son una herramienta fundamental para conocer las tendencias y evaluar el potencial efecto de las medidas de mitigación. Las últimas proyecciones elaboradas cubren el periodo 2015-2050, para un único escenario proyectado (Escenario "con medidas").

### Evaluación de la Vulnerabilidad, Efectos del Cambio Climático y Medidas de Adaptación.

En el periodo 2014-2017 ha comenzado a desarrollarse el **Tercer Plan de Trabajo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)**. Entre las iniciativas más destacables emprendidas en este periodo se pueden destacar:

- La actualización de los escenarios regionalizados de cambio climático para España y creación de un visor on-line para facilitar las consultas.
- La realización de nuevas evaluaciones sectoriales destinadas a reconocer los impactos y riesgos derivados del cambio climático sobre campos como la biodiversidad, los bosques, los recursos hídricos, el medio marino, los suelos y la desertificación. También se han realizado evaluaciones sobre sectores económicos vulnerables, como la agricultura, la ganadería extensiva, la apicultura, el turismo, la energía o las infraestructuras de transporte.
- La integración de la adaptación al cambio climático en diversas estrategias, planes y programas de carácter sectorial, entre ellos los Planes Hidrológicos de Cuenca, Planes de Gestión de Riesgos de Inundaciones, Plan Director de la Red de Parques Nacionales, Plan de Activación Socioeconómica del Sector Forestal y el Programa Nacional de Desarrollo Rural.
- Los avances en la movilización de actores sociales, con la incorporación de nuevas organizaciones públicas y privadas a los esfuerzos para reconocer los riesgos derivados del cambio climático y poner en marcha iniciativas para limitarlos.

Desde el PNACC se ha promovido la elaboración de guías y manuales técnicos para facilitar el trabajo en materia de adaptación: guías para la elaboración de planes locales de adaptación al cambio climático, para el análisis y priorización de medidas de adaptación al cambio climático en el sector empresarial o para la incorporación de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de las áreas protegidas.

Por otra parte, la creación de líneas específicas de financiación para proyectos en el campo de la adaptación ha permitido que el conocimiento sobre impactos y riesgos derivados del cambio climático, y la creciente conciencia social en los sectores se haya traducido en nuevos proyectos sobre el terreno en campos como los recursos hídricos, la conservación de la biodiversidad y las costas, entre otros.

Destacar, finalmente, que el proceso de definición de estructuras de gobernanza en materia de adaptación ha seguido avanzando con la creación de nuevos foros y redes o un refuerzo de los ya existentes.

### **Apoyo financiero, tecnológico y de capacitación en países en desarrollo**

El apoyo por parte de España a los países en desarrollo en relación con el cambio climático, tanto financiero como tecnológico y de capacitación, se articula a través de contribuciones multilaterales, regionales y bilaterales y, también, a través de colaboraciones y cooperaciones técnicas de numerosos organismos del sector público español.

La **financiación climática de España** se canaliza tanto a través de las contribuciones financieras de Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) y de Otros Flujos Oficiales (OFO) ascendiendo en el período de 2013 a 2016 a **1.780 millones de euros**.

La política llevada a cabo por España en materia de cooperación al desarrollo se enmarca en los llamados "Planes Directores de la Cooperación Española". Durante el periodo de los datos que se reportan en esta Comunicación Nacional, el Plan vigente ha sido el **IV Plan Director de la Cooperación Española (2013-2016)**<sup>1</sup> que incluye el cambio climático y el medio ambiente en la orientación de "Mejorar la provisión de bienes públicos globales y regionales", destacando la importancia de abordar acciones específicas pero también de integrarlo en todas las actuaciones de la cooperación española. Así mismo otros actores del sector público español promueven financiación pública a terceros países en sectores asociados a la lucha contra el cambio climático promoviendo además un apalancamiento de otros recursos, como son los recursos privados.

En cuanto a las actividades de capacitación y de desarrollo y transferencia de tecnologías en países en desarrollo, entre 2013 y 2016, España ha apoyado numerosas actividades e iniciativas abordando aspectos científicos y técnicos relevantes en diferentes sectores entre los que se destacan las energías renovables, la eficiencia energética, la gestión de desastres, la gestión del agua, el sector costero, la agricultura, la meteorología, las infraestructuras, etc. Por otro lado, España sigue muy activa en cooperación técnica en materia de cambio climático con la región de América Latina y Caribe a través de la **Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático** (RIOCC) en cuyo marco, entre 2013-2016, se han desarrollado doce talleres regionales de capacitación y, también, a través del apoyo del Programa ARAUCLIMA de la cooperación española.

### **Investigación y Observación Sistemática**

El marco principal para la gestión de la I+D+i en España es la **Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020 y su Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (2013-2016), con su actualización (aún en elaboración) para 2017-2020**, aunque existen también Estrategias sectoriales de I+D+i que tienen en cuenta las necesidades de investigación en relación con el cambio climático como el Programa Nacional de Innovación e Investigación Agroalimentaria y Forestal.

La Agencia Estatal de Investigación (AEI) es un instrumento para la gestión y financiación de los fondos públicos destinados a actividades de I+D+i. Entre 2014 y 2016 se financiaron proyectos relacionados directa o indirectamente con el cambio climático solamente a través de la AEI por un importe total superior a los 45,5 millones de euros.

Por su parte, el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) es una Entidad Pública Empresarial, dependiente también del MINECO (Ministerio de Economía, Industria y Competitividad), que promueve la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas.

Entre los Programas de I+D+i relacionados con el cambio climático en España cabe destacar los Programas de Desarrollo Rural, apuestas por el desarrollo rural que tienen la innovación y la lucha contra el cambio climático como prioridades horizontales.

---

<sup>1</sup>[http://www.aecid.es/galerias/descargas/publicaciones/IV\\_Plan\\_DirectorCE\\_2013-2016\\_Final2.pdf](http://www.aecid.es/galerias/descargas/publicaciones/IV_Plan_DirectorCE_2013-2016_Final2.pdf)

Entre los Proyectos de I+D+i destacan los del CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas), la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), el Instituto Español de Oceanografía (IEO), el Ente Público Puertos del Estado (PE), el Instituto Geológico y minero de España (IGME) o el Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN).

Otras Actuaciones e Iniciativas de carácter internacional, con participación española, y relacionadas con el cambio climático incluyen las financiadas a través del programa europeo Horizonte 2020 (H2020), tanto en su Reto 5 de Acción por el Clima, Medio Ambiente, Eficiencia de los Recursos y Materias Primas como en la componente de Espacio, así como la iniciativa Future Earth.

Como Instalaciones científico-técnicas singulares, España cuenta con la Reserva Biológica de Doñana del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), el Centro de Investigación Atmosférica de Izaña de AEMET o la Red de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas Singulares marinas coordinada por el IEO.

La **Observación sistemática** de los componentes del cambio climático y sus efectos se puede realizar en tres ámbitos: atmosférico, oceánico y terrestre.

En el ámbito atmosférico corre a cargo principalmente de AEMET y cuenta también con la contribución de la Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales coordinada por el OAPN.

En el ámbito oceánico se ocupan especialmente el Instituto Español de Oceanografía y el ente público Puertos del Estado, aunque también cabe reseñar la contribución del seguimiento del cambio global en las Reservas marinas del Mediterráneo y, de nuevo, de la Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales.

Y en el ámbito terrestre es una de las principales actividades del CSIC y el IGME en Doñana. También la realizan AEMET, la Subdirección General de Política Forestal del MAPAMA y el CIEMAT (a través de la observación en zonas de montaña), entre otros.

### **Educación, Formación y Sensibilización Pública**

En España, los esfuerzos en información, sensibilización, educación y participación pública son compartidos por un amplio conjunto de instituciones públicas y privadas: Gobierno Central, gobiernos autonómicos, municipios, organizaciones no gubernamentales, medios de comunicación y empresas.

**Las campañas de sensibilización** persiguen incrementar la concienciación del público a la hora de buscar respuestas al problema del cambio climático. El MAPAMA ha participado en las iniciativas "Un Millón de Compromisos por el Clima" y "Comunidad #PorElClima" y, entre otras campañas, se pueden destacar "Dando un respiro", "Compromiso O2", "Ecohéroes", "Pequeños gestos" o el **Programa "Hogares Verdes"**.

En los **nuevos currícula** de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato, el cambio climático se cita de forma expresa en tres asignaturas troncales y otras tantas asignaturas específicas y son diversos los programas de apoyo al sistema educativo que Administraciones públicas y organizaciones sin ánimo de lucro han puesto en marcha para facilitar el tratamiento del cambio climático, por ejemplo, el "Proyecto Terra" o "Jóvenes frente al cambio climático".

El **trabajo de redes** frente al cambio climático permite coordinar iniciativas compartiendo recursos, evitando la duplicación de esfuerzos y facilitando el aprendizaje mutuo. El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente dinamiza desde 2004 el **Seminario "Respuestas desde la comunicación y la educación al cambio climático"** que celebra una convocatoria anual.

## 1.1. Executive summary

The Seventh National Communication is a reflection of Spanish policies regarding the fight against the causes and effects of climate change. The Communication presents the developments carried out by Spain in order to adhere to its commitments by virtue of the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol and it highlights the importance of climate change in terms of the short, medium and long-term actions to be adopted.

### National Circumstances

The recent evolution of the **Spanish economy** has been shaped by the economic recovery. This has caused an important increase of the Gross Domestic Product (GDP) with growth levels higher than 3% in 2015 and 2016. The rate at which jobs have been created has been aligned with this increasing phase, with inter-annual variation rates in 2015 and 2016 of 3% and 2.7% respectively.

**Demographic evolution** in Spain in recent years has been characterized by the high population increase between the years 2000 and 2009 (essentially due to the noticeable increase of the foreign population). This has been followed by a period of stagnation with small oscillations from the year 2010, with a drop in migration, lower birth rates and the ageing population.

Between 1990 and 2015, the largest variations in land use took place in farmland, with a reduction of 947,380 ha (a 4.5% variation when compared to 1990) and in forests, with an increase of 795,079 ha (a 5.5% variation). In relative terms, the largest increase has taken place in urban settlements, which have increased in size by 65% since 1990, fundamentally taking over land which was previously used for agricultural purposes. The increase of 30,747 ha of wetlands is also noteworthy, due to the building of reservoirs during this time period.

On the other hand, Spain is a country which is particularly affected by droughts, with a **huge variation in its precipitation rates**. A decrease in inter-annual rainfall has been assessed in the Mediterranean coastal area, as has a sharp decline in the amount of rainfall in-land and in the South East of the peninsula during February and March.

Likewise **increased average sea levels** have been noted along the Spanish coasts of between 0.8 mm and 2.4 mm/year since the middle of the 40s, which is when the IEO (Spanish Oceanographical Institute) set up their first tide station in Spain.

Due to its terrain and its geographic situation, the Iberian Peninsula endures maximum **temperatures** above 45°C and minimum temperatures that drop to lower than -20°C. That is exactly why the average annual temperatures range between lower than 2.5°C and higher than 18°C.

### GHG Inventory

Gross greenhouse gas emissions (GHG) estimated for the year 2015 of the total of the Inventory are 335,661 Kilotonnes of CO<sub>2</sub>-eq, which means an increase of 17 % in relation to the year 1990.

In 2015, three quarters of overall emissions (76 %) originated from energy processing. Within this group, energy production made up 26 % of total national emissions, while transport generated 25 % of total emissions.

Emissions from agricultural activities meant 11 % in 2015, while industrial processes generated 9 % of overall emissions. Emissions from waste management activities ranked fourth, with 4 % of overall emissions.

In 2015, the removals linked to the LULUCF sector were estimated at 38,772 kilotonnes of CO<sub>2</sub>-eq. In total, net emission experienced a sustainable growth during the 1990-2007 period, this was followed by significant declines in 2008 and 2009, a slighter decline between 2010 and 2013, a stabilisation in 2014 and a slight upturn in 2015.

CO<sub>2</sub> is the predominant gas, followed by methane and nitrous oxide. When reference is made to emissions in terms of the **activity sector**, the Energy Processing sector stands out for its importance,

followed in order by the Agriculture sector, Industrial Processes, Waste Treatment and Disposal and finally, the Solvent Use sector.

### **Policies and Measures**

Spain has been reinforcing its institutional structure in terms of climate change, and for that the **Ministry of Agriculture and Fishing, Food and the Environment (MAPAMA)**, together with the **State Secretariat for the Environment** directs and coordinates the execution of those competencies that correspond to said Department with regards, but not limited to, climate change policy making. These competencies are executed via the **Spanish Office for Climate Change (OECC)**. This structure is backed by an inter-ministerial coordination system, the **Interministerial Commission for Climate Change**, attached to the Ministry of Agriculture and Fishing, Food and the Environment and presided by the Minister of said Ministry. The coordination between the territorial administrations is reinforced by: the **National Climate Council**, which is also chaired by the Minister and in which representatives from the civil society participate, and the **Climate Change Policy Coordination Commission**, which is chaired by the State Secretariat for the Environment. Moreover, in 2017 a work group was created in order to draw up the Climate Change and Energy Transition Law and the National Integrated Energy and Climate Plan and the inter-ministerial Commission in order to create the Spanish strategy for circular economy.

**The Spanish Strategy for Climate Change and Clean Energy** defines the objectives for the design of the policies and measures in terms of reducing GHG emissions. This policy is defined by the objectives established in the European Climate Change and Energy Package.

Among the **plans, programmes and legislative actions** for the implementation of the Kyoto Protocol and the objectives assumed within the European Union, and with the aim of encouraging the reduction of emissions in the industrial and electric sectors, the European Union has made a strong commitment by means of Directive 2003/87/EC, from the Parliament and European Council on 13 October 2003, establishing a scheme for **greenhouse gas emission allowance trading**. This is currently in its third application phase which covers the period of 2013-2020. With regard to the previous phases, the current one can be characterised due to its extremely high level of harmonisation (maximum levels and common assignation rules for all Member States, a single register for the monitoring of accounting and ownership rights), the introduction of the auction as the main method of assignation and improvements in the definition of the field of application.

At present Spain does not foresee the use of international credits for the fulfillment of its current international commitments. Nevertheless, it continues to actively support market mechanisms as valuable instruments that encourage the development of clean technology projects and support sustainable and low carbon development. Thus, in addition to its participation in Carbon Funds managed by the Multilateral and Regional Development Banks (World Bank, European Bank for Reconstruction and Development), it makes contributions to numerous technical assistance lines managed by International Financial Institutions or by UN Agencies, with the objective of providing recipient countries with the capabilities and tools that allow them to identify and develop projects through current and future market mechanisms..

Likewise, an analysis of the economic and social consequences of the fight against climate change measures that have been, or are soon to be adopted by Spain has been carried out. For this analysis the measures were grouped together depending on the possible impacts that their application may cause. The aim for the **energy policy in Spain** is for it to become a sustainable and competitive model which frames and integrates the European Union's policies regarding Energy and Climate Change. The government is currently working on the Preliminary Draft of the Climate Change and Energy Transition Law which will set out the guiding principles to help Spain adhere to its international and European commitments, especially from 2020 onwards.

For the 2011-2020 period, the **Renewable Energy Plan (PER) 2011-2020** is being carried out. This includes a package of more than 80 horizontal and sectoral measures with the aim of achieving a



consumption of renewable energy representing 20.8% of all gross energy consumed, as well as representing 11.3% of the energy consumed in transport.

In terms of energy efficiency, the Government created the **National Energy Efficiency Action Plan 2014-2020** and its corresponding amendments in 2017 adapting to the most recent macroeconomic forecasts, materialised in the **National Energy Efficiency Action Plan 2017-2020**. This Plan establishes a national objective of **primary energy consumption by 2020** amounting to 122.6 Mtoe, which represents a **24.7% reduction** with regards to the consumption of the reference or trend scenario, and an **accumulated objective of a national saving of up to 15,979 ktep for the 2014-2020 period**.

Furthermore, Law 15/2012, of 27 December, on Tax Measures for Energy Sustainability introduced a tax reform with the aim of internalising environmental costs caused by the production of electric energy and the storage of spent nuclear fuel or radioactive waste, as such it acts as a stimulus to improve the levels of energy efficiency.

In terms of efficiency, the energy policies are reinforced with various programmes which promote the purchasing of electric and efficient vehicles, of the **Energy Refurbishment of Existing Buildings**, or with the Plans to Boost the Environment (PIMAs) to encourage the specific measure that contribute to improving environmental conditions.

As for mitigation in sectors that are not covered by the European Directive on greenhouse gas emission allowance trading, in October 2014 the Roadmap of different sectors was approved. This is a package of 43 measures which allows the climate objectives in Spain to be reached between 2013 and 2020. As it currently stands, the Roadmap to 2030 is being worked on so as to include the commitments undertaken in the Paris Agreement and in the 2030 Framework of Energy and Climate of the European Union. These sectors are: transport, residential, commercial and institutional, agriculture, waste and industrial activities not included in the trade of EU emission rights, including emissions of fluorinated gases.

One of the most important sectors in Spain in terms of the volume of greenhouse gas emissions is the **Transport Sector**. In the year 2015, its emissions accounted for approximately 25% of the total GHG emission, and 40% of the emissions from the diffuse sectors. Due to this, the development of emission reducing measures in this sector is key in order to fulfil the Spanish State's emission reduction targets and also to provide other co-benefits such as the reduction of air pollution and energy dependence. During this period the implementation of modal transfer measures is noteworthy: 1) whereby passengers choose more sustainable methods such as group public transport or electric bicycles rather than private vehicles. The effort put in by local entities must be highlighted here. 2) Frameworks for sustainable urban mobility, as well as transfer models of goods from the roads to the railways, where within the framework for actions forecast in the Infrastructure, Transport and Housing Plan (PITVI) and the Integrated Logistic Strategy, the railway method has started to increase its quota corresponding to the transport of goods. It is also worth drawing attention to the implementation of measures which promote the use of alternative fuels in transport, such as the electric vehicle where measures that stand out include the National Framework for Alternative Fuels in transport, the MOVEA plans which promote the purchasing of vehicles that run on alternative fuels or the CO<sub>2</sub> labelling of cars which was recently approved by the Directorate-General for Traffic (DGT).

Within the **industrial sector** that is not included within the European Directive on greenhouse gas emission allowance trading, it is noteworthy to highlight the implementation of a tax on fluorinated greenhouse gases which was passed by means of section 5 of Law 16/2013 and that, since its implementation in 2014, has achieved a more than 30% reduction of fluorinated gases.

The **residential, commercial and institutional sector** is also relevant to the Spanish economy. In this sector, energy efficiency improvement measures have been developed both in existing building and in new builds. Spain has outlined a long-term plan to mobilise investments in the renovation of both public and private residential and commercial building stock, just as section 4 of Directive

2012/27/EU on energy efficiency establishes. The updating of the Basic Document of Energy Saving (DB-HE) of the Technical Building Code represents a progressive approach towards the objective of having nearly zero energy buildings (NZEB).

In line with the most recent reform of the CAP 2015-2020, the **agriculture sector** has witnessed an advance in the integration of measures which are more mindful of the environment and the fight against climate change. The two key measures: the **Plan to Reduce Nitrogen Fertilisers** and the **National Programme to Encourage the Rotation of Crops on Dry Land** continue being updated. With regard to the latter of the two, an increase of 40% can be noted in terms of the surface area where payments are being received in the 2010-2014 period. Spain joining the **4 per 1000 Initiative** to improve food security will involve the incorporating of agricultural adaptation measures and the sector playing a larger role as a carbon sink.

On the other hand, the **Spanish Forestry Plan** structures the actions that are necessary to develop a forestry policy based on the principles of sustainable development, the multifunctionality of forests, the contribution of the territorial and ecological cohesion and the public and social participation in the drawing up of policies, strategies and programmes, proposing that society is jointly responsible for the conservation and management of the forests. This plan is currently being reviewed. The first step of this review has been the creation of a Socio-Economic Activation Plan for the Forestry Sector (PASSFOR), passed in January 2014. This is a strategic document which is focused, among other issues, on achieving better integration of socio-economic aspects in the forestry sector in the Spanish Forestry Plan during its review. Among the measures proposed in PASSFOR, some stand out due to their aim being related to climate change, such as the increase of ordered and managed forest operations, the increase in the demand for forestry products or the support for biomass energy recovery.

As for **waste**, Law 22/2011 on Waste and Polluting Soil transposes the framework of the waste directive and it sets the standard for the sector, based on the hierarchy of waste policies in which prevention reigns supreme, followed by the preparation for its reuse, high quality recycling and other ways of recovering waste, including its energetic use, and last of all, as a less favourable option, the elimination of waste. Furthermore, a direct link is established between the application of the hierarchy and the reduction of GHG emissions.

The objectives of Horizon 2020 stem from the law, and they are developed in the following planning instruments: Waste prevention programme, which aims to reduce the waste generated in 2020 by 10% compared to 2010. Linked to this, in 2013 the "more food, less waste" strategy was approved, this is currently being reviewed, but it came about as a response to the European Parliament's resolution to reduce waste by 50% in 2025.

The other great pillar is the State Waste Management Framework Plan (PEMAR), where different strategic lines are proposed in order to fulfil the assumed objectives. This planning is complemented by the work carried out in the Autonomous Communities, with the powers they hold in their respective territories and with specific regulations on issues such as waste water treatment sludge.

### **Division of Powers**

It is very important to highlight that the national policy with regards to climate change established within the framework of the General State Administration is complemented by the **policies and measures in the Autonomous Communities** and by the **Local Authorities**.

The objectives of the actions proposed by the autonomous communities respond to the individual circumstances in each region, establishing, in all cases, the need to reduce greenhouse gas (GHG) emissions and the adaptation to the impacts of climate change. Most of them have a reference framework with respect to the fight against climate change, or they are in the process of being approved.

For their part, the vast majority of **Local Governments** are working actively to prevent climate change. The development of these actions falls within the scope of the **Spanish Network of Cities for**

**the Climate (RECC)**, which is made up of local entities that are integrating protecting the climate within their municipal policies.

### Forecasts

The **emissions to the atmosphere forecasts** are an essential tool in order to know the trends and evaluate the potential effect of the mitigation measures. The recent forecasts that have been elaborated cover the 2015-2020 period for a single forecast scenario (a scenario "with measures").

### Evaluation of Vulnerability, the Effects of Climate Change and Adaptation Measures.

During the 2014-2017 period a **Third Work Plan of the Spanish National Climate Change Adaptation Plan (PNACC)** has started to be developed. The most noteworthy initiatives launched that we can highlight are as follows:

- The updating of the regional climate change scenarios for Spain and the creation of an online display in order to facilitate consultations.
- The undertaking of new sectoral evaluations aimed at recognising the impacts and risks caused by climate change in fields such as biodiversity, forests, water resources, the marine environment, soils and desertification. Evaluations have also been carried out on economically vulnerable sectors such as agriculture, extensive livestock, beekeeping, tourism, energy and transport infrastructure.
- The integration of the adaptation to climate change in diverse strategies, plans and programmes of a sectoral nature, which include: the River Basin Hydrological Plans, the Flood Risk Management Plans, the Master Plan of the Network of National Parks, Socio-Economic Activation Plan for the Forestry Sector and the National Programme of Rural Development.
- The advances in the mobility of social actors, with new public and private organisations joining in with the efforts in order to recognise the risks caused by climate change and to put initiatives into place so as to limit it.

The PNACC has promoted the creation of technical guides and manuals in order to facilitate the work in terms of adaptation: guides for the creation of local plans to adapt to climate change in order to analyse and prioritise the climate change adaptation measures in the business sector or for the incorporation of the adaptation to climate change in the planning and management of protected areas.

On the other hand, the creation of specific financing lines for projects in the field of adaptation have allowed for awareness about the impacts and risks caused by climate change, and the growing social awareness in the sectors has led to new projects regarding the land in areas such as water resources, the conservation of biodiversity and coasts, among others.

To summarise, it should be highlighted that the process for defining the governance structures in terms of adaptation have continued to advance with the creation of new forums and networks and the reinforcement of those that were already in place.

### Financial, Technological and Engagement Support in Developing Countries

The support that Spain gives to developing countries regarding climate change, whether that be financial, technological or in terms of engagement is coordinated by means of multilateral, regional and bilateral contributions, as well as through collaborations and the technical cooperation of numerous bodies from the Spanish public sector.

Spain's climatic financing is channelled both through Official Development Assistance (ODA) and through Other Official Flows (OOF), reaching 1,700 million euros in the 2013 to 2016 period.

The policy undertaken with regard to development cooperation falls within the "Spanish Cooperation Master Plans". Throughout the period of the data that are reported in this National Communication, the Plan in place was the IV Master Plan of Spanish Cooperation (2013-2016)<sup>2</sup> which includes climate

---

<sup>2</sup>[http://www.aecid.es/galerias/descargas/publicaciones/IV\\_Plan\\_DirectorCE\\_2013-2016\\_Final2.pdf](http://www.aecid.es/galerias/descargas/publicaciones/IV_Plan_DirectorCE_2013-2016_Final2.pdf)

change and the environment in terms of "improving the provision of public, global and regional goods", highlighting the importance of addressing specific actions, but also of integrating it within all Spanish cooperation actions. Likewise, other actors within the Spanish public sector promote the public financing to third countries in sectors linked to the fight against climate change, whilst also promoting the leverage of other resources, such as private resources.

In terms of training, development and technology transference activities in developing countries, between 2013 and 2016, Spain has supported numerous activities and initiatives addressing scientific and technical aspects which are relevant in different sectors, among which the following can be highlighted: renewable energies, energy efficiency, disaster management, water management, meteorology and infrastructures, etc. On the other hand, Spain continues to be very active in technical cooperation with regard to climate change in Latin America and the Caribbean through the **Ibero-American Network of Climate Change Offices** (RIOCC) and Spanish Cooperation's ARAUCLIMA programme which developed twelve regional training workshops between 2012 and 2016.

### **Research and Systematic Observation**

The key framework for the management of R&D&I in Spain is the **Spanish Strategy of Science, Technology and Innovation 2013-2020** and its **State Plan for Scientific and Technical Research and Innovation (2013-2016), with its update (still under development) for 2017-2020**, although there are also sectoral R&D&I strategies that take into account for the research needs with regards to climate change, such as the Agri-food and Forestry Research Innovation Programme.

The State Research Agency (AEI) is a tool for the management and financing of the public funds which are destined for R&D&I activities. Between 2014 and 2016 projects, both directly and indirectly related to climate change, were financed purely through the AEI for a total amount of more than 45.5 million euros.

For their part, the Centre for Industrial Technological Development (CDTI) is a Public Business Entity which is also dependant on the Ministry of Finance and Competitiveness (MINECO), which promotes the innovation and the technological development of Spanish companies.

Among the R&D&I programmes related to climate change in Spain, Rural Development programmes should be noted as they support the rural development whose horizontal priorities are innovation and the fight against climate change.

Out of the R&D&I projects, the ones that stand out include those from the Centre for Energy, Environmental and Technological Research (CIEMAT), the Spanish State Meteorological Agency (AEMET), the Spanish Oceanographical Institute (IEO), the Public Body State Ports (PE), the Geological and Mining Institute of Spain (IGME) and the Autonomous Authority for National Parks (OAPN).

Other international actions and initiatives that Spain has been involved in and that are related with climate change include those financed through the European Horizon 2020 programme (H2020), both in their Challenge 5, "climate action, environment, resource efficiency and raw materials" and in the Space component as well as the Future Earth initiative.

In terms of the unique scientific-technical facilities, Spain has the Doñana Biological Reserve (Scientific Research Council), the AEMET's Izaña Atmospheric Research Centre and the Network of Unique Marine Scientific and Technological Facilities coordinated by the IEO.

The **systematic observation** of the climate change components and their effects can be undertaken in three areas: atmospheric, oceanic and terrestrial.

The atmospheric ambit is mainly the responsibility of AEMET, and it also has the contribution of the Global Change Monitoring Network in National Parks, which is coordinated by the OAPN.

Spanish Oceanographical Institute and the Public Body State Ports are the organisations which essentially take care of the oceanic field, although the contribution to the monitoring of global

change in the marine reserves of the Mediterranean sea, and the Global Change Monitoring Network in National Parks should also be highlighted.

The terrestrial field is one of the key activities of the CSIC and the IGME in Doñana. This is also carried out by the AEMET, who are nationally responsible for the management of forests and soils and the CIEMAT (through the observation in mountainous areas), among others.

### **Education, Training and Public Awareness**

In Spain, the information, awareness, education and public participation efforts are shared by a wide group of public and private institutions: Central Government, autonomous governments, municipalities, non-governmental organisations, the media and companies.

**The awareness campaigns** aim to increase public awareness when it comes to finding solutions to the problem of climate change. The MAPAMA has taken part in the following initiatives: "Un Millón de Compromisos por el Clima" (a million commitments for the climate) and "Comunidad #PorElClima" (community #fortheclimate) and, among other campaigns, the following can be highlighted: "Dando un respiro" (giving a breath), "Compromes O<sub>2</sub>" (O<sub>2</sub> commitments), "Ecohéros" (Eco-heros), "Pequeños gestos" (small gestures) and the **"Hogares Verdes" (green homes) programme**.

In the **new curriculum** of Compulsory Secondary Education (ESO) and the Spanish baccalaureate (Bachillerato), climate change is explicitly included in three core subjects and other specific subjects. There are also multiple programmes which support the education system that public administrations and non-for-profit organisations have put in place to help address the subject of climate change, for example the "Proyecto Terral" (land wind project) and "Jóvenes frente al cambio climático" (young people against climate change).

The **networking** regarding climate change allows for initiatives to be coordinated and resources to be shared, therefore avoiding the duplicating of efforts and thus facilitating mutual learning. Since 2004, the Spanish Ministry for Agriculture, Food and the Environment has put on a yearly seminar entitled **"Communication and education responses to climate change"**.

## 2. CIRCUNSTANCIAS NACIONALES

### 2.1. Estructura de gobierno

España es un Estado social y democrático de Derecho con forma política de monarquía parlamentaria. El funcionamiento del Estado español queda recogido en la Constitución Española (CE) de 1978<sup>3</sup>. La CE contempla un modelo descentralizado de ejercicio de poder donde conviven 17 comunidades autónomas (CCAA) y dos ciudades autónomas. El Gobierno dirige la política interior y exterior, la administración civil y militar y la defensa del Estado. Además, ejerce la función ejecutiva y la potestad reglamentaria de acuerdo con la Constitución y las leyes.

España se organiza territorialmente en municipios, en provincias y en comunidades autónomas. Todas estas entidades gozan de autonomía para la gestión de sus respectivos intereses de acuerdo con sus diferentes competencias.

Para tener una idea de conjunto sobre el alcance de las competencias de cada uno de los tres niveles es necesario tener presente las siguientes disposiciones normativas: la CE, los Estatutos de Autonomía (EEAA), la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local (LBRL) y el conjunto de disposiciones que el Estado ha aprobado en ejercicio de su competencia para establecer la legislación básica en gran parte de las materias afectadas.



Ilustración 1: Mapa de las Comunidades Autónomas

Fuente: MAPAMA

La Constitución Española, recoge en su artículo 149.1 cuáles son las competencias del Estado en el ámbito del medio ambiente. Según dicho artículo, el Estado tiene competencia exclusiva sobre la legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las comunidades autónomas de establecer normas adicionales de protección, además de sobre la legislación básica sobre montes, aprovechamientos forestales y vías pecuarias y las obras públicas de interés general o cuya realización afecte a más de una comunidad autónoma.

### 2.2. Estructura institucional en materia de cambio climático

El **Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)**, y la **Secretaría de Estado de Medio Ambiente** dirigen y coordinan la formulación y ejecución de las políticas de cambio

<sup>3</sup>[http://www.lamoncloa.gob.es/NR/rdonlyres/79FF2885-8DFA-4348-8450-04610A9267F0/0/constitucion\\_ES.pdf](http://www.lamoncloa.gob.es/NR/rdonlyres/79FF2885-8DFA-4348-8450-04610A9267F0/0/constitucion_ES.pdf)

climático a través de la **Oficina Española de Cambio Climático (OECC)** tal y como quedó recogido en el RD 415/2016, el RD 424/2016 y el RD Real Decreto 895/2017<sup>4</sup>.

Para asegurar la coordinación en materia de cambio climático se creó la **Comisión Interministerial para el Cambio Climático**; adscrita al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Éste es el órgano colegiado interministerial al que le corresponden las funciones de seguimiento y propuesta de las diferentes políticas relacionadas con el cambio climático. Está presidida por el Ministro de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente e integrada por los vocales, con rango de Secretario de Estado o Subsecretario designados en representación de los Ministerios de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, de Asuntos Exteriores y de Cooperación, de Hacienda y Administraciones Públicas, del Interior, de Fomento, de Educación, Cultura y Deporte, de Industria, Energía y Turismo, de Presidencia, de Economía y Competitividad, y de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

En abril de 2017 se ha constituido un **Grupo de Trabajo interministerial para elaboración de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética** y el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima**. El grupo de trabajo lo lideran los Ministerios de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y el de Energía, Turismo y Agenda Digital; y en él participan otros ministerios y organismos involucrados. Su objetivo es proveer a España de una ley fruto de la participación y el consenso.

Por otro lado, la organización territorial del Estado español y el régimen competencial que afecta a las diferentes políticas con impacto sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la adaptación al cambio climático, han hecho necesario reforzar la coordinación con las comunidades autónomas, las entidades locales y otros actores a través del **Consejo Nacional del Clima**, y de la **Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático**.

Se puede encontrar información más detallada sobre el proceso de coordinación y toma de decisiones en materia de cambio climático en el apartado 4.1 Proceso de toma de decisiones en materia de cambio climático (página 40).

### 2.3. Perfil demográfico

Según datos provisionales publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), la población residente en España a 1 de enero de 2017 se cifra en 46.528.966 habitantes, un 0,19% más que el año anterior y un 15% más que en el año 2000. La evolución demográfica en España durante los últimos años ha estado marcada por un alto crecimiento de la población entre los años 2000 y 2009 (debido fundamentalmente al fuerte incremento de la población extranjera) seguido de un estancamiento con pequeñas oscilaciones a partir del año 2010.

Los ritmos de crecimiento de la población española se mantuvieron en tasas interanuales superiores al 1% desde el año 2002 hasta el 2008, y a partir del año 2009 las tasas son mucho más bajas, llegando a ser negativas entre los años 2012 y 2015. Esta desaceleración en el crecimiento, seguida de un decrecimiento en la población en los últimos años, es debida a la progresiva caída del saldo migratorio, unida a otros factores estructurales (baja natalidad y población cada vez más envejecida). Así, el saldo migratorio exterior de España entre los años 2010 y 2015 ha resultado negativo por primera vez en décadas y de nuevo ha vuelto a ser positivo en el año 2016 (+89.000), dando lugar de nuevo a un crecimiento poblacional tras la tendencia decreciente de los últimos años.

---

<sup>4</sup> RD 415/2016, de 3 de noviembre, por el que se estructuran los departamentos ministeriales ([https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2016-10167](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2016-10167)), RD 424/2016, de 11 de noviembre, por el que se establece la estructura orgánica de los departamentos ministeriales ([https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2016-10459](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2016-10459)) y 895/2017, de 6 de octubre, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y se modifica el Real Decreto 424/2016, de 11 de noviembre, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales ([https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2017-11984](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2017-11984)).

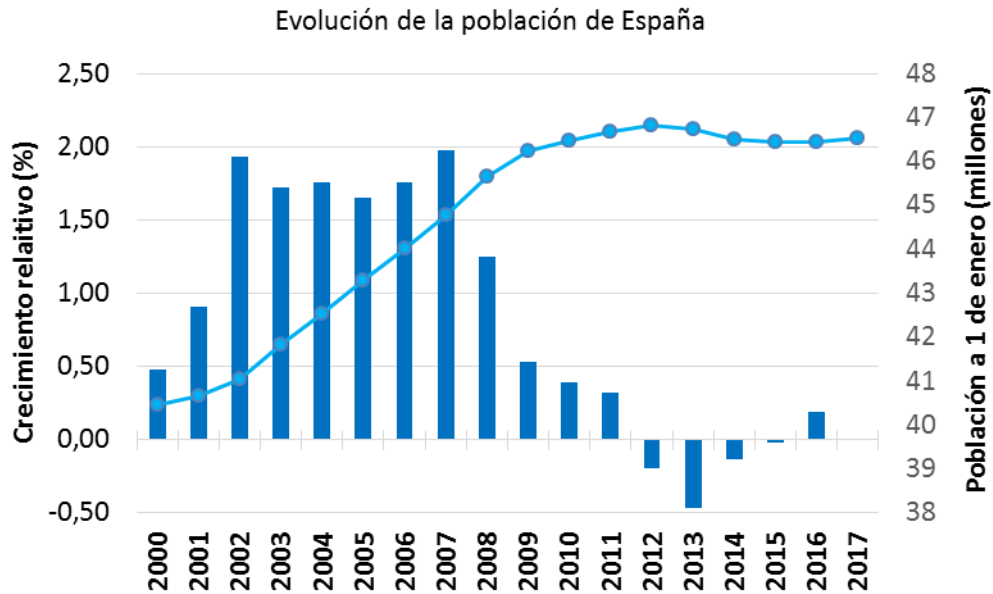


Ilustración 2: Evolución de la población de España entre 2000 y 2017.

Fuente: INE. Estimaciones Intercensales de Población hasta 2011. Cifras de Población desde 2012 (población a 1 de enero de 2017 provisional).

## 2.4. Perfil geográfico

España tiene una superficie total de 506.023 Km<sup>2</sup>, siendo el segundo país de la Unión Europea en cuanto a extensión. El 57,7% del territorio está a más de 600 metros sobre el nivel del mar, lo que convierte a España en el segundo país más elevado de Europa.

España forma parte de la Península Ibérica, junto a Portugal. Al territorio peninsular español hay que añadir los terrenos insulares -archipiélagos canario y balear, más otras islas menores- y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla.

### 2.4.1. Orografía

Tabla 1: Localización geográfica y altitudes máximas.

Fuente: Instituto Geográfico Nacional

España Peninsular			
Latitud Extremo Septentrional	43°47'36" N	Latitud Extremo Meridional	36°00'08" N
Longitud Extremo Oriental	3°19'05" E	Longitud Extremo Occidental	9°17'46" O
Altitud Máxima	3.479 m, Mulhacén (Granada)	Altitud media	660 m
Islas Baleares			
Latitud Extremo Septentrional	40°05'44" N	Latitud Extremo Meridional	38°38'32" N
Longitud Extremo Oriental	4°19'29" E	Longitud Extremo Occidental	1°12'05" E
Altitud Máxima	1.445 m Puig Major		
Islas Canarias			
Latitud Extremo Septentrional	29°24'40"	Latitud Extremo Meridional	27°38'16"
Longitud Extremo Oriental	13°19'54" O	Longitud Extremo Occidental	18°09'38" O
Altitud Máxima	3.715 m, Teide (Tenerife)		



### 2.4.2. Usos del suelo

Los usos de la tierra comprenden las acciones, actividades e intervenciones que realizan las personas sobre un determinado tipo de superficie para producir, modificarla o mantenerla. Según las definiciones adoptadas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático para las categorías de uso de la tierra, el 40% de la superficie de España está cubierta por cultivos, mientras que algo menos de un tercio (30%) corresponde a bosques.

Entre 1990 y 2015, las mayores variaciones en usos de la tierra se ha producido en tierras de cultivo, con una reducción de 947.380 ha (4,5% de variación respecto a 1990), y en bosques, con un aumento de 795.079 ha (5,5% de variación). En valores relativos, el mayor incremento se ha producido en los asentamientos urbanos, que han aumentado su superficie en un 65% desde 1990 (hasta un total de 1.389.326 ha), fundamentalmente ocupando terreno de uso agrícola. Es reseñable también el aumento de 30.747 ha en tierras húmedas, debido a la construcción de embalses en ese periodo.

La Ilustración 3 muestra los datos de distribución de la superficie española por usos del suelo. Esta figura refleja la situación en 2015<sup>5</sup>.

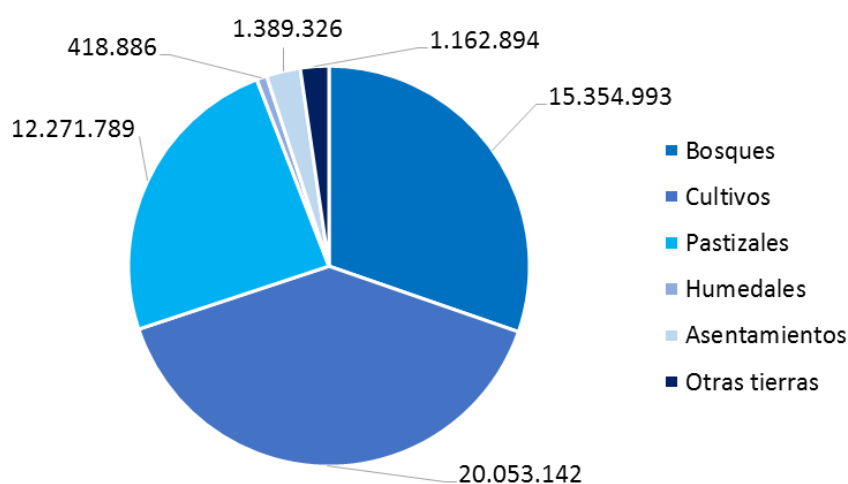


Ilustración 3: Distribución de la superficie española por los usos del suelo (hectáreas).  
Fuente: MAPAMA

### 2.4.3. Hidrografía

España es un país especialmente afectado por el fenómeno de la sequía, presentando una enorme variabilidad en sus precipitaciones, con eventuales y súbitas lluvias torrenciales. Estas características han obligado a que las cuencas hidrográficas estén bien reguladas mediante numerosos embalses con una capacidad total superior a los 55.000 hm<sup>3</sup>, y bien monitorizadas mediante el Sistema Automático de Información Hidrológica<sup>6</sup> (SAIH). España queda dividida en un conjunto de organismos de cuenca que reciben el nombre de Confederaciones Hidrográficas. Además, España cuenta con numerosos acuíferos bien monitorizados mediante el Sistema de Información de Aguas Subterráneas<sup>7</sup> (SIAS).

<sup>5</sup> Datos del capítulo de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de España, edición 2017 (1990-2015).

<sup>6</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/saih/>

<sup>7</sup> <http://sig.mapama.es/redes-seguimiento/>



Ilustración 4: Mapa de la red fluvial básica y divisoria de las grandes cuencas hidrográficas.

Fuente: Libro Blanco del Agua en España.

Fuente: MAPAMA

#### 2.4.4. Litoral

España posee alrededor de 7.876 Km. de costa repartidos entre la península, las Islas Baleares y las Islas Canarias; las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla y las Plazas de Soberanía diseminadas por el norte de África. Uno de los mayores problemas existentes en el litoral español radica en la elevada presión que sobre el medio produce el hecho de que en él se concentre un 58% de la población y suponga un atractivo turístico de primer orden para los habitantes de un gran número de países. A esta importante presión de la población hay que sumar la presencia masiva de la industria: un 65% del sector se encuentra en áreas costeras. Si además se considera la importancia del transporte marítimo, medio por el que pasan cerca de 500 millones de toneladas de mercancías del comercio internacional, se puede concluir que el litoral y las aguas marinas adyacentes sufren impactos constantes que reclaman fuertes medidas de protección.

Se ha observado un aumento del nivel medio del mar en las costas españolas desde mediados de los años 40, fecha en que el Instituto Español de Oceanografía (IEO) puso en marcha la primera red mareográfica española, de entre 0,8 y 2,4 mm/año. Se aprecia la existencia de tres regiones diferenciadas en cuanto al comportamiento de esta variable, siendo la región norte la que registra un mayor aumento (2,4 mm/año), y siendo menor este ascenso en la región del Estrecho de Gibraltar 0,9 mm/año, y ligeramente menor para la región subtropical (Canarias, 0.8 mm/año).

## 2.5. Perfil Climático

### 2.5.1. Temperatura

Consecuencia de su orografía y de su situación geográfica, la Península Ibérica<sup>8</sup> soporta temperaturas máximas absolutas que superan los 45°C y mínimas absolutas alcanzan valores inferiores a -20°C. Por idénticas razones, las temperaturas medias anuales oscilan entre valores inferiores a 2.5°C, y valores superiores a 18°C.

<sup>8</sup>Atlas Climático Ibérico <http://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/publicaciones/Atlas-climatologico/Atlas.pdf>. Atlas Climático de los archipiélagos de Canarias, Madeira y Azores

[http://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/publicaciones/2Atlas\\_climatologico/Atlas\\_Clima\\_Macaronesia\\_Baja.pdf](http://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/publicaciones/2Atlas_climatologico/Atlas_Clima_Macaronesia_Baja.pdf)

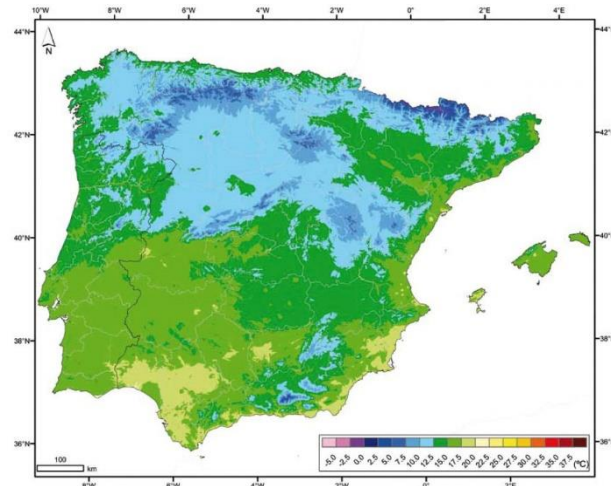


Ilustración 5: Temperatura media anual de la península.  
Fuente: Atlas Climático de la Península Ibérica

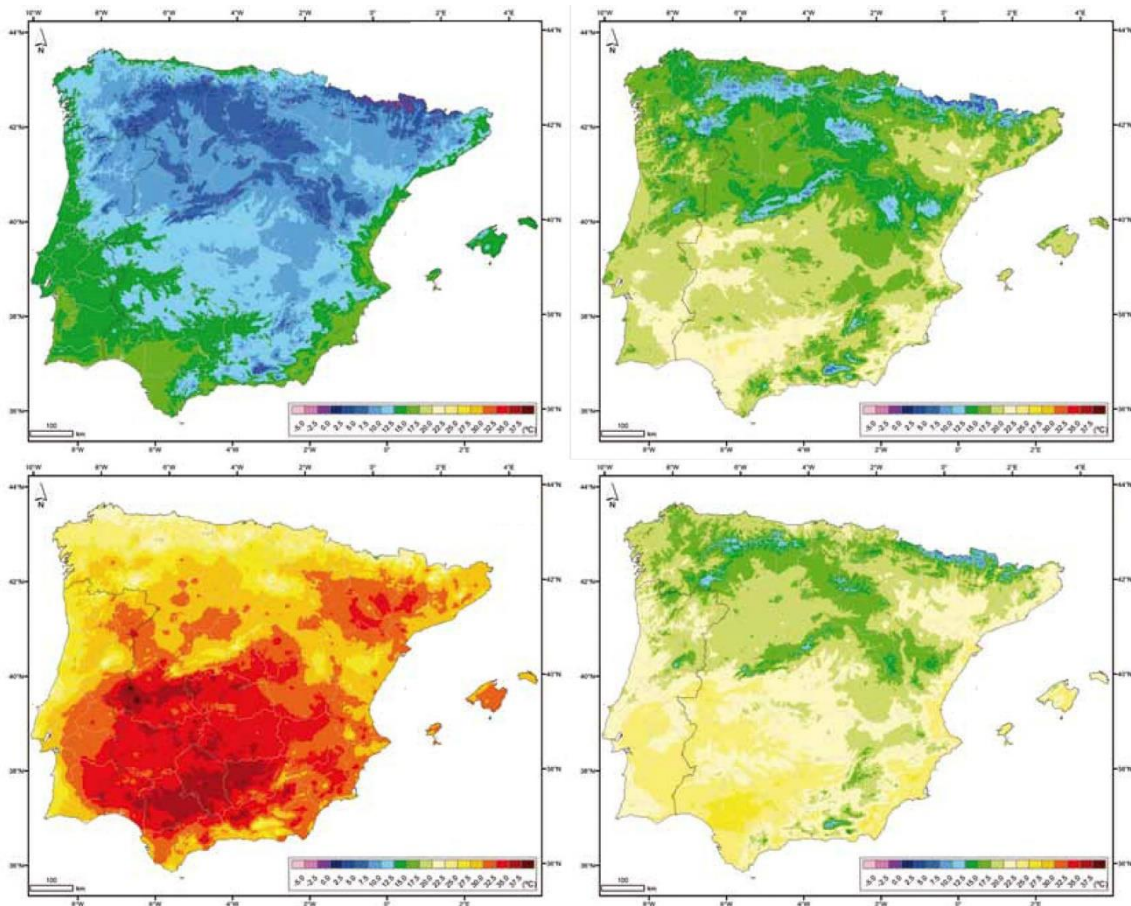


Ilustración 6: Temperatura media de las máximas en enero, abril, julio y octubre.  
Fuente: Atlas Climático de la Península Ibérica

Las temperaturas medias mensuales en el trimestre invernal en las zonas más elevadas quedan por debajo de los  $0^{\circ}\text{C}$ .

El número de días de helada supera el valor de 100 en amplias áreas del interior de la mitad norte peninsular.

Las temperaturas mínimas diarias superan los  $20^{\circ}\text{C}$  más de 60 días al año en las zonas costeras del sur, Baleares y en el interior del tercio sur, mientras que no se registran prácticamente temperaturas por debajo de  $0^{\circ}\text{C}$  en la costa sur y sureste.

Las temperaturas máximas absolutas superan los 45°C en algunas zonas del suroeste peninsular mientras que las temperaturas mínimas absolutas alcanzan valores inferiores a -20°C en zonas altas de los Pirineos y en algunos puntos de las mesetas del interior peninsular.

Las temperaturas medias anuales a nivel del mar en el archipiélago de Canarias son de 20 - 21°C llegando a valores inferiores a 4°C en el pico del Teide por encima de los 3500 m de altitud. Las temperaturas medias mensuales en Canarias tienen una amplitud térmica anual del orden de los 6°C a 7°C a nivel del mar, incrementándose con la altitud, de modo, tal que, en el Observatorio de Izaña a 2371 metros de altitud, se alcanza los 14°C de amplitud.

### 2.5.2. Precipitación

La precipitación media anual en España presenta una distribución muy desigual, oscilando entre valores de más de 2000 mm en zonas del oeste de Pirineos y algunas áreas de Galicia en el noroeste peninsular y valores inferiores a los 300 mm en el extremo sureste de España, destacando valores por debajo de los 200 mm en la zona próxima al Cabo de Gata (Almería).

Las precipitaciones tienen una notable estacionalidad, más acusada en la mitad sur peninsular y menor en el nordeste, con una clara disminución de las precipitaciones en verano.

La frecuencia de precipitaciones intensas es mayor en algunas zonas del norte de España (oeste de Galicia y norte de Navarra) donde el número medio anual de días con precipitación mayor de 30 mm es superior a 20, mientras que en las zonas llanas interiores de España no llega en promedio a 1 día por año.

En Canarias presenta una distribución muy desigual y varía entre los 1000 mm en zonas altas de las islas más occidentales (en concreto, en La Palma) y por debajo de los 100 mm, en la costa sur de las islas mayores (Tenerife y Gran Canaria) y en zonas de las islas más orientales del archipiélago (Fuerteventura y Lanzarote).

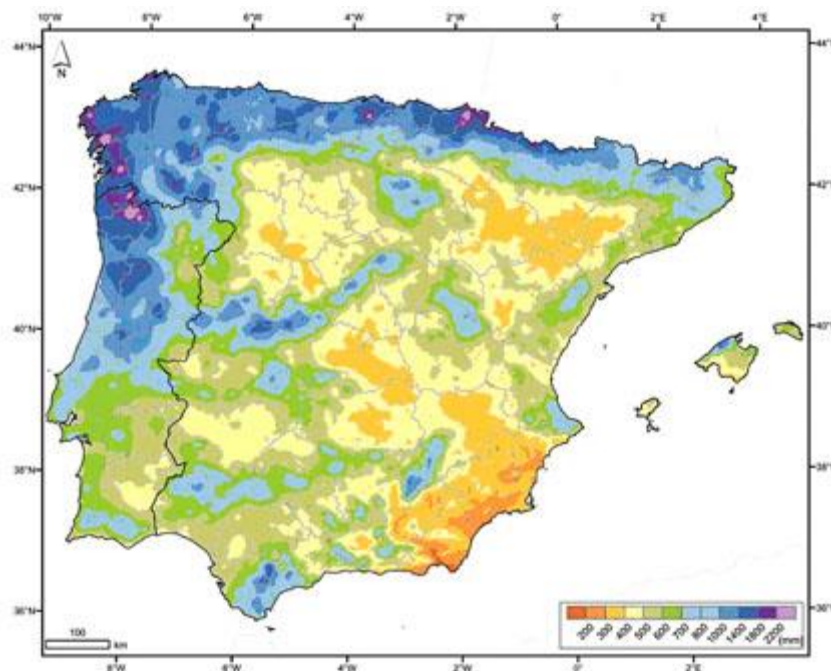


Ilustración 7: Precipitación media anual de la Península Ibérica.

Fuente: Atlas Climático de la Península Ibérica

### 2.5.3. Tendencias recientes

Las temperaturas medias anuales se han incrementado en todas las regiones españolas, en torno a 1,5°C en los últimos 50 años en la Península Ibérica, tal y como se puede ver en la Ilustración 8. En azul figura la temperatura media anual y en verde la tendencia lineal.

- Se aprecia un mayor incremento en los valores de las temperaturas máximas que en las temperaturas mínimas y un mayor aumento en las temperaturas medias de verano que las invernales.
- En los últimos 50 años ha habido una ligera disminución de la precipitación anual en las cuencas atlánticas, mientras que no se aprecian tendencias significativas en las cuencas mediterráneas e islas Baleares.
- Se puede destacar un acusado descenso de la precipitación en los meses de febrero y marzo en el interior y el suroeste peninsular, y un descenso en la variabilidad interanual de la precipitación la zona costera Mediterránea.

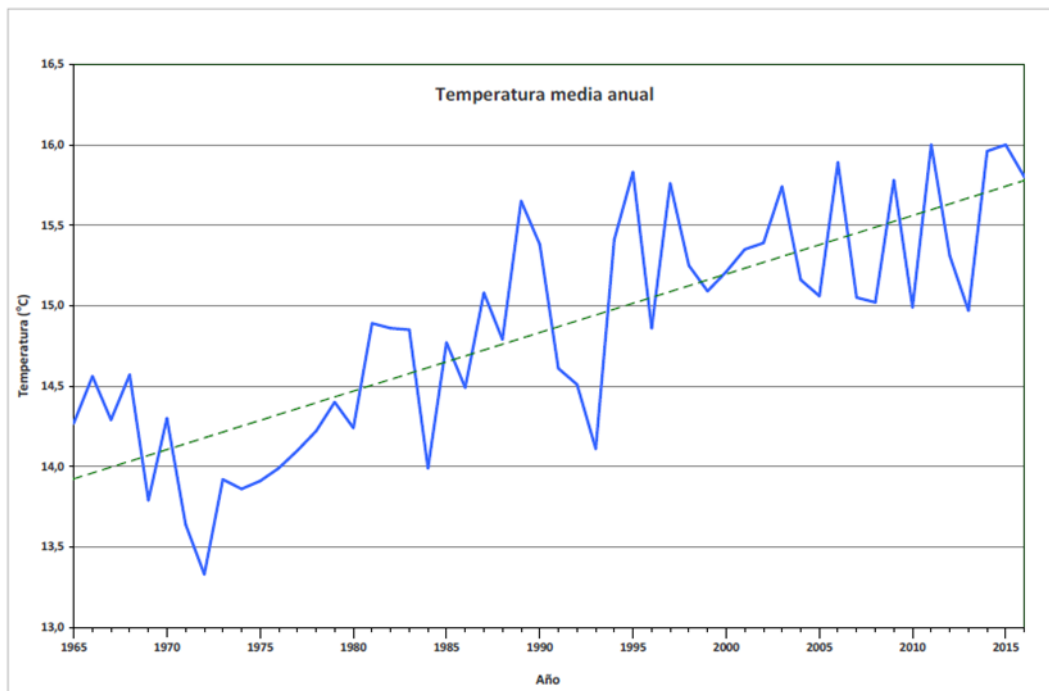


Ilustración 8: Temperatura media anual de España peninsular y Baleares (1965-2016).  
Fuente: AEMET

#### 2.5.4. Proyecciones climáticas en el siglo XXI

Las proyecciones presentan tendencia a un calentamiento con aumento en las temperaturas máximas y mínimas, en el número de días cálidos y noches cálidas y en la duración máxima de las olas de calor. Se aprecia también la disminución en el número de días de heladas, en la cantidad de precipitación acumulada, en el número de días de lluvia y un ligero aumento en la duración de los periodos secos y en el número de días con precipitaciones intensas.

Puede encontrarse más información sobre estas proyecciones en la página de AEMET<sup>9</sup>.

#### 2.6. Perfil económico y sector industrial

La evolución reciente de la economía española se ha visto marcada por la recuperación económica. Se ha producido una importante expansión del Producto Interior Bruto (PIB) con tasas de crecimiento superior al 3% en 2015 y 2016. El ritmo de creación de empleo ha sido acorde con la fase expansiva, con tasas de variación interanual en 2015 y 2016 del 3% y 2,7% respectivamente.

<sup>9</sup>[http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio\\_climat](http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat)

A nivel sectorial, la economía española se caracteriza por un papel dominante del sector servicios, que supone más de un 65% del PIB español. En términos relativos, la industria y la construcción ocupan la segunda y la tercera posición. Por su parte, la agricultura mantiene un peso limitado y cercano al 2,5 %

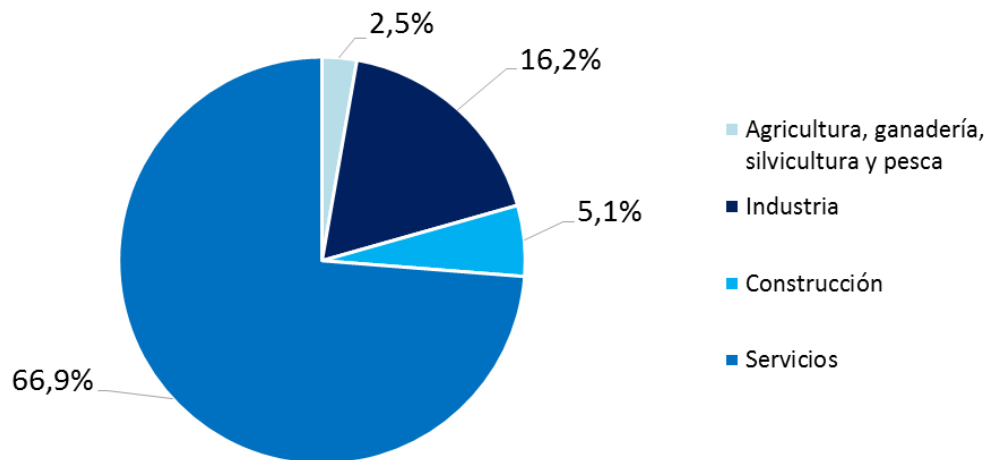


Ilustración 9: Aportación de los distintos sectores al PIB español en 2011.

Fuente: MINECO

La actividad industrial española ha seguido un ciclo similar al de la actividad económica general. Tradicionalmente ha mostrado un importante comportamiento procíclico y una volatilidad mayor, tendencia que se confirma en los últimos ejercicios. Así, en 2014, 2015 y 2016, el crecimiento de la industria ha sido superior al del PIB con tasas del 2%, 5,4% y 3,6% respectivamente.

Tabla 2: Tasa de variación anual del PIB de España, del sector industrial y del empleo en la industria.

Fuente: MINECO

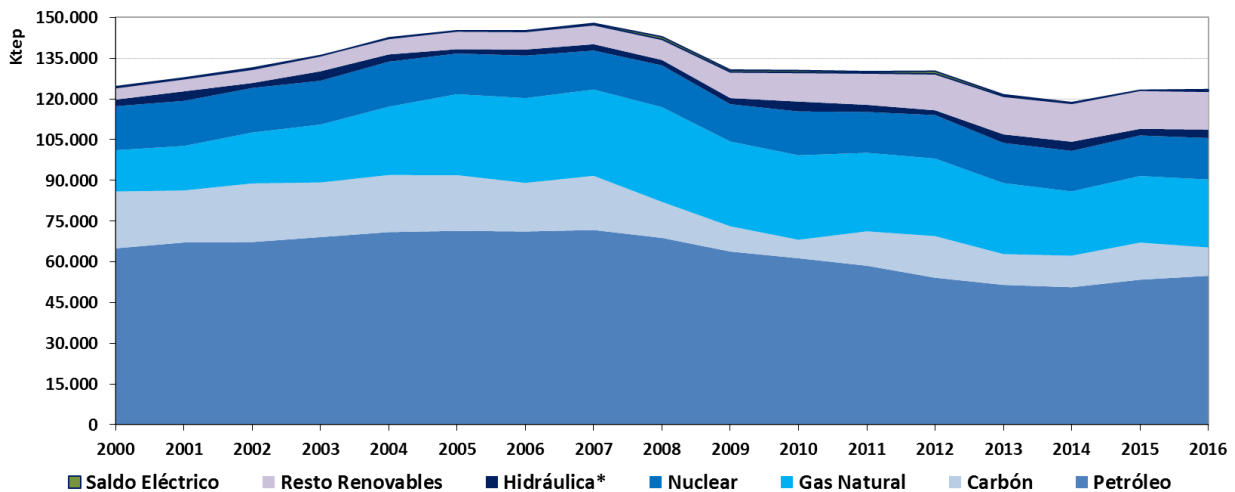
Tasa de variación interanual (en volumen)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Producto interior bruto	-3,6	0,0	-1,0	-2,9	-1,7	1,4	3,4	3,3
Industria	-10,0	3,6	-0,2	-4,9	-3,9	2,0	5,4	3,6
Empleo en Industria	-11,7	-3,0	-3,7	-6,5	-4,5	-0,9	1,3	2,0

## 2.7. Energía

El sector energético español ha sufrido una transformación constante, buscando la reducción de la dependencia energética exterior, la mejora del medio ambiente y la competitividad.

Desde el año 2000 España ha apostado por la eficiencia energética y las energías renovables como pilares de la planificación. Prueba de ello es que las renovables, en el año 2015, han supuesto un 16,2% en el consumo final bruto, con unas cuotas en calefacción y refrigeración del 16,8%, en electricidad del 36,9% y en transporte del 1,7%.

En términos de energía primaria, (ver Ilustración 10) destaca la caída del peso de los productos petrolíferos que, junto a la participación al alza de las fuentes energéticas renovables y del gas natural, ha supuesto un incremento de la diversificación energética. El potencial de producción autóctona, junto al grado de diversificación energético y la reducción de la demanda energética, han permitido reducir la dependencia energética de España, alcanzando en la actualidad un valor del 73,3%.



\*Nota: Incluye Mini Hidráulica; Residuos no renovables incluidos dentro del petróleo

Ilustración 10: Consumo de energía primaria 2000-2016.

Nota: residuos no renovables incluidos dentro del petróleo; mini Hidráulica incluida dentro de hidráulica

Fuente: IDAE/MINETAD

Un aspecto muy importante es la reducción de la intensidad energética, tanto en términos de energía primaria como final, que retoman la tendencia decreciente iniciada en 2004 (ver Ilustración 11). Además de la influencia de las tecnologías de generación eléctrica, favorecida por la presencia del gas natural y las energías renovables, otros factores determinantes en la intensidad de energía primaria han sido el efecto derivado de cambios estructurales en nuestra economía, con mayor presencia en el contexto de la crisis, así como el impacto positivo de las actuaciones promovidas en el marco de los Planes de Acción de Eficiencia Energética aprobados desde el 2004. Igualmente, la tendencia seguida por la intensidad final responde a una combinación de efectos tecnológicos y estructurales, reforzados en la nueva coyuntura económica.

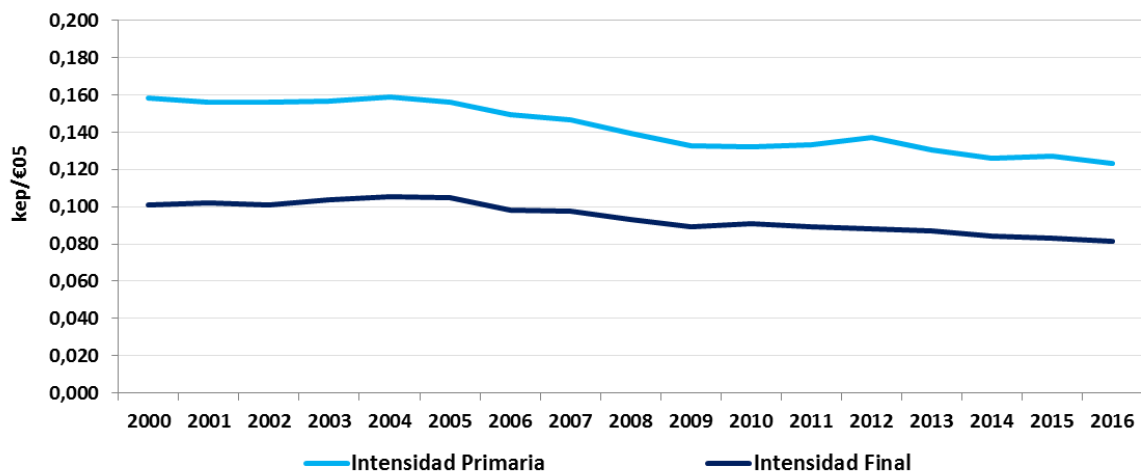


Ilustración 11: Intensidades energéticas 2000-2016.

Fuente: IDEA

En términos de energía final, se aprecia también la aportación creciente de la electricidad, el gas natural y las energías renovables a la cobertura de la demanda (ver Ilustración 12).

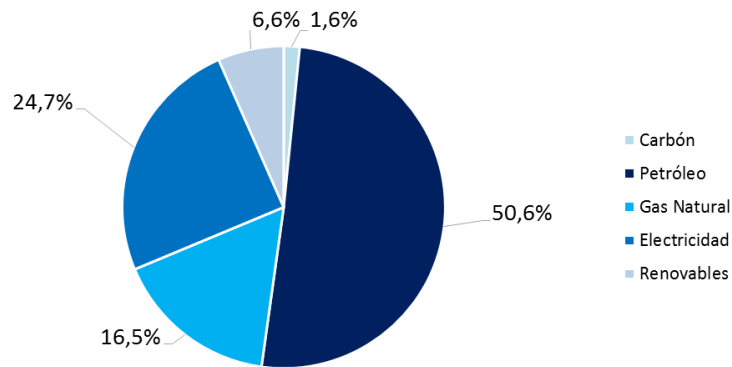


Ilustración 12: Consumo de energía final 2016 (%).

Nota: Usos no energéticos excluidos

Fuente: IDAE/MINETAD

En la estructura de generación eléctrica, (ver Ilustración 13), destaca la presencia de las energías renovables, que en conjunto supusieron el 38,1% de la producción eléctrica bruta total en 2016, por encima de las producciones asociadas a la energía nuclear y al gas natural. El 81,3% de la producción eléctrica bruta de origen renovable ha sido satisfecho por recursos eólicos (46,7%) e hidráulicos (34,6%).

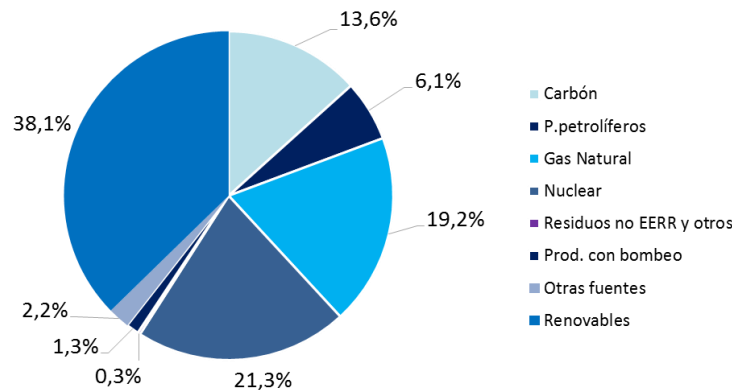


Ilustración 13: Mix de producción eléctrica 2016 (%).

Nota: La producción hidráulica no incluye la producción con bombeo

Fuente: IDAE/MINETAD

## 2.8. Transporte

La evolución del sector del transporte y sus principales variables ambientales —consumo de energía final y emisión de contaminantes a la atmósfera— está muy ligada al desarrollo y nivel de bienestar económico y social, la demanda interna, el comercio exterior y el comportamiento del sector turístico. Entre 1990 y 2007 el PIB creció el 3,1% anual acumulativo, mientras que el consumo de energía y las emisiones de GEI del transporte nacional crecieron el 3,7% y 3,6% respectivamente, que aumentan al 4,0% si se contabiliza el transporte internacional.

A partir de 2007 la crisis económica afectó notablemente a la movilidad de mercancías y en menor medida a la de viajeros (Ilustración 14), de manera que el transporte interior de mercancías —muy dependiente de la demanda interna— experimentó una fuerte disminución del 54% en toneladas entre 2007 y 2013, con un aumento del 12% entre 2013 y 2015; por lo que todavía está lejos de alcanzar los tráficos previos a la crisis. El transporte nacional de viajeros —medido en pas·km— tampoco se ha recuperado totalmente, pues se redujo un 13,3% entre 2007 y 2014 y creció un 4,6% en 2015.

El transporte interior se lleva a cabo mayoritariamente por carretera, especialmente para las mercancías, donde alcanza una cuota del 94% en toneladas; aunque los modos aéreo y ferroviario



tienen relevancia en el transporte de viajeros, pues en conjunto alcanzan una cuota del 12,4% en pas·km. Por ello, la disminución de la movilidad interior de mercancías, generalizada en casi todos los modos y segmentos, afectó especialmente al transporte por carretera.

El importante descenso en la movilidad interior de mercancías durante la crisis fue mayor que el del PIB, lo que muestra un desacoplamiento entre ambas magnitudes. No obstante, su comportamiento se ha modificado respecto a la fase bajista del ciclo ya que, en 2015, la recuperación de la movilidad fue más intensa que la del PIB, especialmente para el transporte de mercancías.

Durante la crisis económica la movilidad exterior de viajeros y mercancías—el tráfico interior sólo supone el 15% de la energía consumida por el transporte aéreo y el 5% del marítimo— tuvo un comportamiento más estable que la movilidad interior y más equilibrada entre ambos segmentos. Se produjeron descensos en el transporte internacional de mercancías, que se efectúa en un 80% por vía marítima; aunque la movilidad exterior de mercancías superó en 2015 en un 3% los valores de 2007.

El transporte, al igual que otras actividades intensivas en el consumo de energía — en este caso de productos petrolíferos de importación —, es una fuente relevante para la emisión de contaminantes a la atmósfera. En 2015 fue responsable del 25% de las emisiones nacionales de GEI (Ilustración 15) — tendencia creciente con variación interanual en parte asociada a la participación de las energías renovables en la generación eléctrica — y de precursores del ozono troposférico, del 14% de las sustancias acidificantes y del 10% del material particulado.

El transporte por carretera causó el 95% de las emisiones de GEI del transporte, con un peso preponderante y creciente de los turismos (68%) y de las pautas interurbana y urbana (un 44% y 42%, respectivamente) en las emisiones de GEI. El transporte por carretera también alcanza cuotas en torno al 94% en el consumo de energía final del transporte nacional. El peso relativo de la carretera y su distribución por tipo de vehículo y pauta de conducción son un importante indicador para detectar dónde actuar de forma prioritaria para avanzar en el objetivo de descarbonizar el transporte — al menos el urbano — a medio y largo plazo.

Las emisiones de GEI por unidad de energía— intensidad — creció mínimamente en los años 90 debido a la dieselización del parque de vehículos, con un posterior descenso asociado al uso de biocarburantes, pues en este periodo la cuota del ferrocarril — la tracción eléctrica no tiene emisiones directas de GEI — no varía notablemente y la penetración del resto de combustibles alternativos no es significativa.

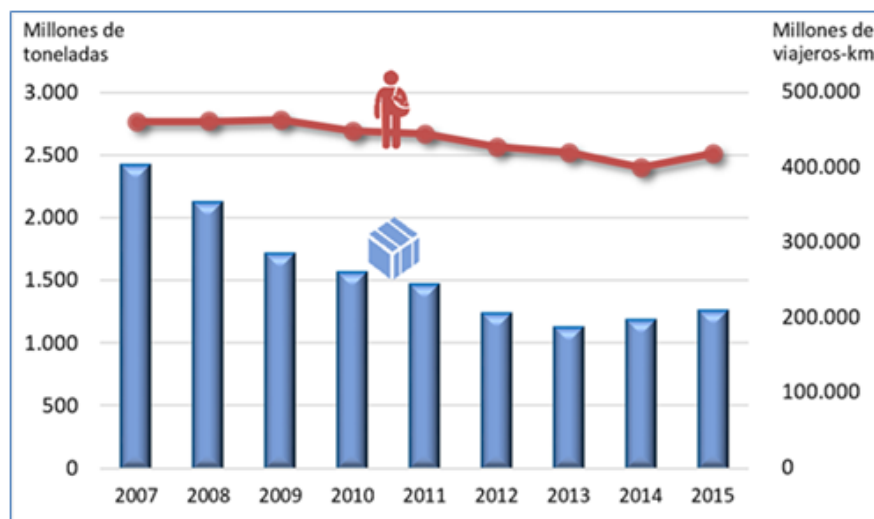


Ilustración 14: Transporte interior de viajeros y mercancías

Fuente: OTLE (MFOM)

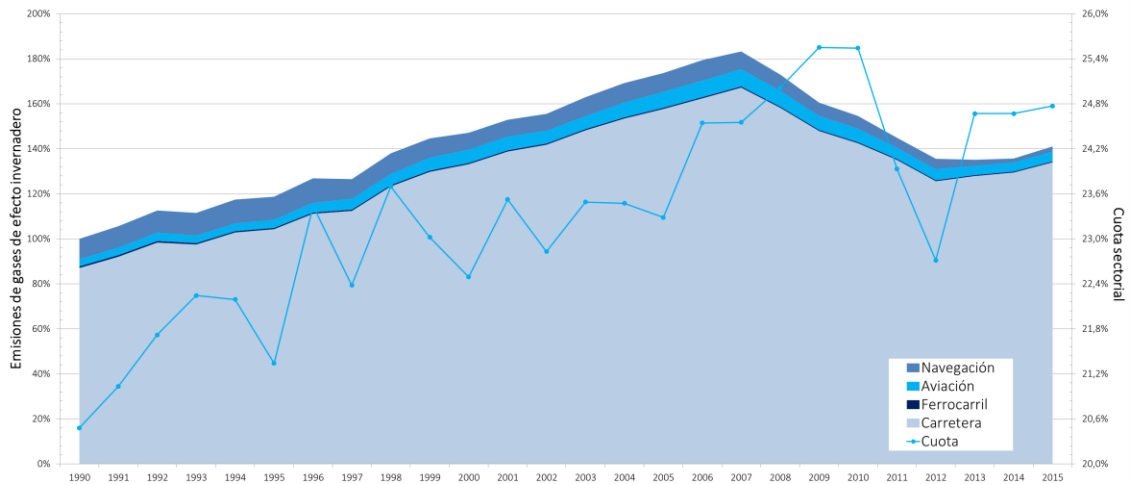


Ilustración 15: Emissiones de gases de efecto invernadero del transporte nacional y su cuota sectorial

Fuente: SEI (MAPAMA)

### 2.9. Residuos

En España, al igual que en otros países europeos, la generación de residuos ha estado estrechamente relacionada con el crecimiento económico. En 2014, según Eurostat, se generaron 110,5 millones de toneladas de residuos en España, frente a los 160 millones de toneladas de 2004.

La contribución de las distintas actividades a la generación de residuos en 2014 se presenta en el siguiente gráfico:

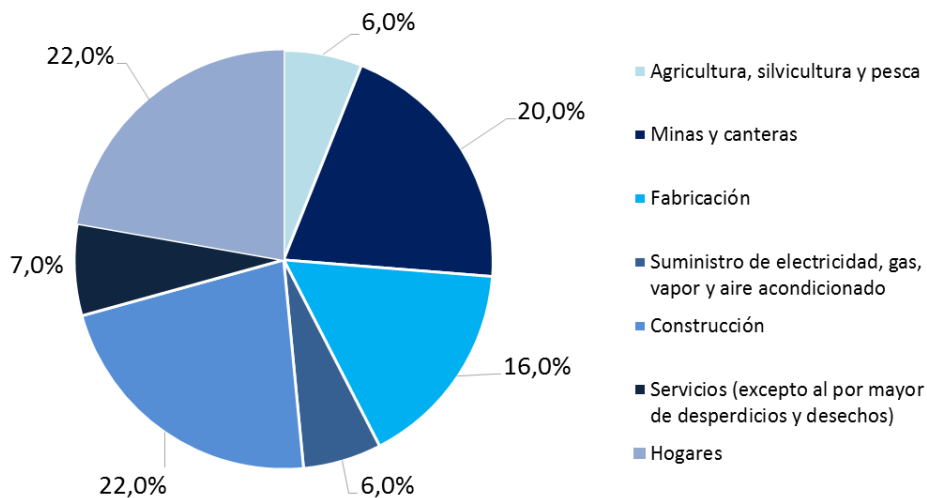


Ilustración 16: Generación total de residuos por actividad económica en España en 2014.

Fuente: EUROSTAT

Según datos del año 2014, la generación media de residuos de competencia municipal en España fue de 448 kg por habitante y año, y en la UE-27 de 478 kg. por habitante y año. Al analizar la evolución de la generación de residuos de competencia municipal en España en los últimos 10 años, se observa que la generación se ha ido incrementando hasta el año 2008, para reducirse desde entonces (Ver Ilustración 17).

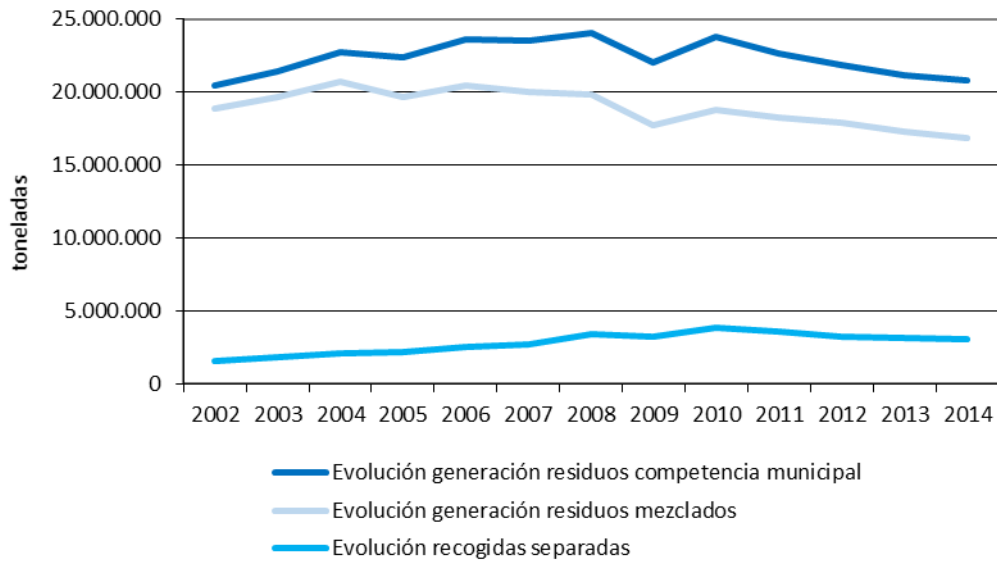


Ilustración 17: Evolución de la generación de residuos de competencia municipal.

Fuente: MAPAMA

Desde el punto de vista de la gestión de residuos de competencia municipal, la recogida separada supuso en el año 2014 un 19% de los residuos recogidos de acuerdo a la distribución de la Ilustración 18.

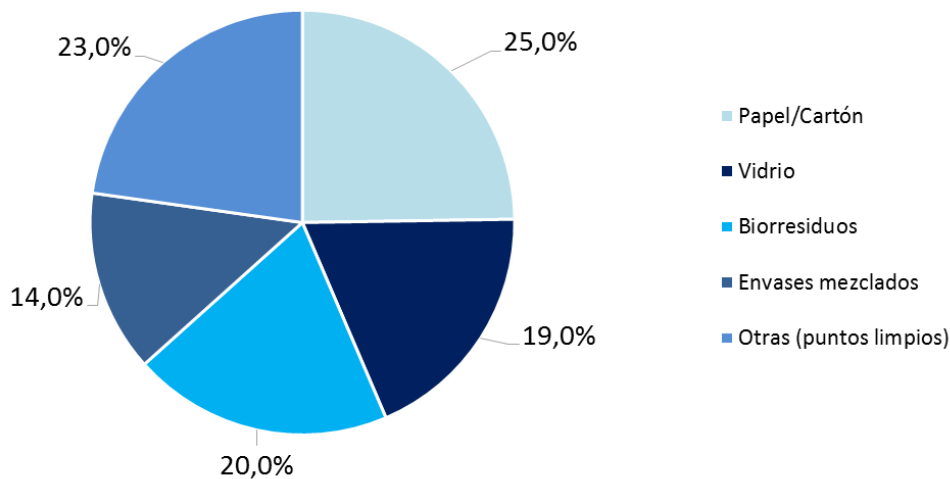


Ilustración 18: Residuos recogidos separadamente en España en 2014.

Fuente: MAPAMA

En cuanto al tratamiento de los residuos, pueden apreciarse las diferentes opciones y su intensidad en la Ilustración 19.

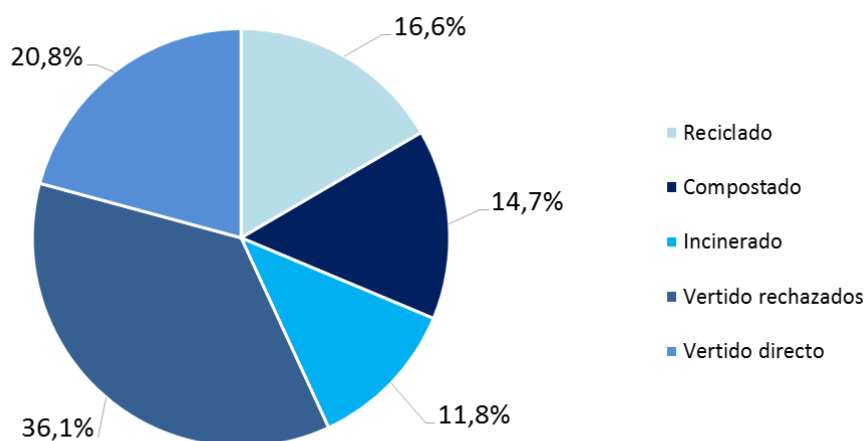


Ilustración 19: Tratamiento de residuos en España en 2014.

Fuente: MAPAMA

## 2.10. Turismo

España es un destino turístico consolidado y una de las primeras potencias turísticas mundiales. Esta intensa actividad turística ha hecho que este sector sea uno de los sectores básicos de la economía española. En el año 2015, el turismo supuso el 11,1 % del PIB y el 13% del total de ocupados en la economía española.

El Gobierno ha considerado el turismo como eje estratégico para la recuperación económica en su agenda 2012-2015. Sin embargo debe reseñarse la persistencia de las cargas ambientales del turismo, como las asociadas al consumo de agua, consumo energético y la generación de residuos, así como los costes externos (emisiones de CO<sub>2</sub>, fundamentalmente) y señalar que en el caso de España, si bien esta tendencia está mejorando, la ocupación se realiza de forma estacional (en 2016, el 36% de los turistas internacionales viajaron a España en los meses de verano), lo que conlleva algunos problemas en el uso de recursos.

Tabla 3: Resumen de indicadores básicos en el sector turismo en 2016.

Fuente: INE, Banco de España

Concepto	Dato	Var.interanual
Turistas internacionales	75,3 M€	10,5%
Gasto total	77.415 M€	9,2%
Viajes de los españoles (Total):	182,0 M€	3,7%
Viajes de los españoles dentro de España	166,2 M€	3,7%
Ingresos por turismo (BP)	54.515 M€	7,1%
Peso del turismo en el PIB	11,1% (año 2015)	

## 2.11. Agricultura

Este sector, que comprende tanto la agricultura como la ganadería, presenta características diferenciadoras frente a otros países debido a que dentro del territorio español se dan distintas situaciones edafoclimáticas que generan sistemas complejos y muy diferentes. En España, existe tal diversidad agraria que se encuentran representados sistemas tan diferentes como pueden ser los monocultivos de cereales de secano o los cultivos tropicales, y la ganadería varía desde la extensiva a la intensiva, todo ello atendiendo a la normativa internacional, tanto en materia de producción, como de comercialización, y amparado en la Política Agrícola Común.

Los datos referentes a la distribución de la superficie agrícola utilizada en España quedan reflejados en la siguiente ilustración. Según dicha fuente, el 48,5% de la SAU estaría destinada a los cultivos herbáceos, el 17,3% a los cultivos leñosos y el 34,2% restante serían pastos permanentes.

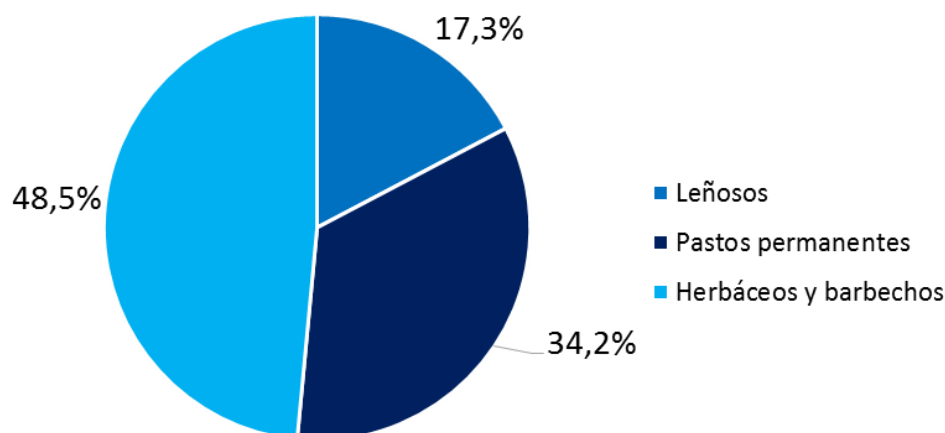


Ilustración 20: Distribución de la superficie agrícola utilizada en España.

Fuente: Encuesta sobre la Estructura de las Explotaciones Agrícolas 2013 del Instituto Nacional de Estadística.

Por otra parte, cabe decir que la agricultura y la ganadería españolas tienen un papel esencial en el conjunto de la economía española, de la vertebración del territorio y del mantenimiento del paisaje. De hecho, la contribución del sistema agroalimentario a la economía española se sitúa en el entorno del 9% del PIB y el 12,5% del número de ocupados, destacando su aportación a la reducción del déficit comercial exterior, gracias a su favorable balanza comercial con el exterior, que coloca a España como el cuarto país exportador agroalimentario de la UE y el octavo del mundo. El sector agrario en concreto (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) aporta al PIB nacional, alrededor del 2,2%. Si bien la cifra no es elevada, se trata de un sector de relevancia debido a su importancia social y territorial pues el medio rural ocupa en España el 84,3% del territorio. En relación al empleo, el número medio de ocupados del sector agrario, con alrededor de 800.000 personas, representa el 4,2% del número total de ocupados.

## 2.12. Bosques

El área total de bosques de España asciende actualmente a 15,3 millones de hectáreas<sup>10</sup> (el 30% de la superficie total del país), aunque el área que se considera "monte" o superficie forestal en la legislación española, que incluye áreas de matorral o pastos naturales entre otras, es de 27,7 millones de hectáreas. En la siguiente ilustración se muestra la evolución de superficie de bosques en los últimos años.

<sup>10</sup> Datos del capítulo de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de España, edición 2017 (1990-2015). (Tabla 6.1.2.)

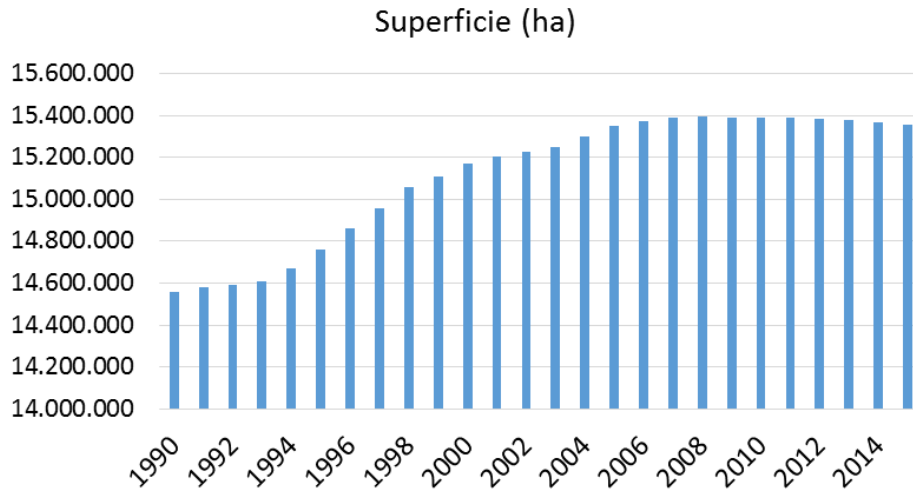


Ilustración 21: Evolución de la superficie de bosque.

Fuente: MAPAMA

Los bosques españoles son marcadamente multifuncionales, destacando las funciones protectoras, productivas (madera, leña, corcho, resinas, frutos, ganadería...), reguladoras del ciclo hidrológico y de mantenimiento de la biodiversidad.

La distribución de estos bosques por región biogeográfica sería la siguiente: 2,9% de bosque alpino, 14,1% de bosque atlántico, 0,7% de bosque macaronésico, y por último, y ocupando la mayor parte de la superficie forestal del país, 82,3% de bosque mediterráneo.

### 3. INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

El Inventario Nacional de emisiones a la atmósfera<sup>11</sup> tiene como objetivo la estimación de las emisiones netas de contaminantes generados a la atmósfera en el conjunto del territorio español por las actividades antropogénicas y los procesos naturales potencialmente emisores de un conjunto especificado de contaminantes de referencia.

Este Inventario se realiza anualmente de acuerdo con las directrices y orientaciones del Grupo Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático (IPCC)<sup>12</sup>, y sigue los principios de información de transparencia, exactitud, comparabilidad, completitud y coherencia.

- **Sectores y gases**

El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de España cubre todos los sectores de actividad descritos en las directrices del IPCC y de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC): energía, procesos industriales, uso de disolventes y otros productos, agricultura, uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura y residuos.

Asimismo, incluye todos los gases del anexo A del Protocolo de Kioto<sup>13</sup> y otros gases requeridos por la CMNUCC<sup>14</sup>.

- **Cobertura geográfica**

El Inventario abarca toda la superficie nacional, es decir, la península ibérica, las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla y los archipiélagos de Canarias y Baleares.

#### 3.1. Tablas resumen

##### 3.1.1. Emisiones totales

Las tablas resumen a continuación corresponden al último Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero oficial de España en el momento de elaboración de esta Comunicación Nacional, es decir, el Inventario correspondiente a los años 1990-2015, presentado a la CMNUCC en abril de 2017.

En la tabla siguiente se muestran las emisiones totales del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero y el año base utilizado para la determinación de la cantidad asignada del Protocolo de Kioto.

Tabla 4: Emisiones totales del Inventario.

Fuente: MAPAMA

Año base PK	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2015
<b>283.362</b>	287.828	327.885	385.588	439.556	356.761	324.215	335.662

En la Ilustración 22 se muestra la evolución del índice de emisiones totales del inventario tomando como base 100 el año base del Protocolo de Kioto (1990 para CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O y 1995 para los gases fluorados). Las emisiones han experimentado un crecimiento sostenido en el periodo 1990-2007, excepto los años 1993, 1996 y 2006 en los que se aprecian descensos respecto al año anterior. La

<sup>11</sup>Los datos más actualizados e información sobre el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de España puede encontrarse en el link: <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/default.aspx>

<sup>12</sup>Guías revisadas 1996 de IPCC, Guías IPCC de Buenas Prácticas para la elaboración de inventarios nacionales de GEI de 2000, Guías de Buenas Prácticas de LULUCF de 2003, y en algunas actividades, cuando se ha considerado como mejora sustancial y con posibilidad de aplicación, se ha seguido la Guía IPCC de 2006.

<sup>13</sup>Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), Hidrofluorocarburos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>). En España no hay emisiones de trifluoruro de nitrógeno (NF<sub>3</sub>), de información obligatoria en el Protocolo de Kioto y la CMNUCC desde 2013, por lo que no se incluyen datos.

<sup>14</sup>Óxidos de azufre (SOX), Óxidos de nitrógeno (NOX), Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y Monóxido de carbono (CO)

serie continúa con descensos importantes en los años 2008 y 2009, una caída de menor nivel entre 2010 y 2013, una estabilización en 2014 y un ligero repunte en 2015.

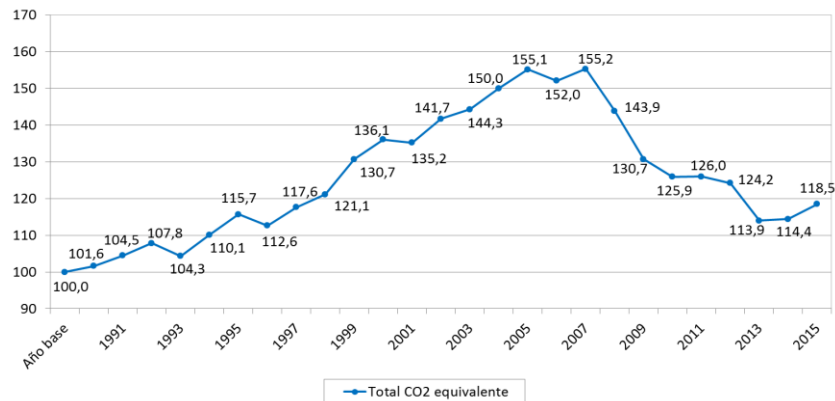


Ilustración 22: Índice de evolución anual.

Fuente: MAPAMA

### 3.1.2. Emisiones por gas y sector

A continuación se presentan las tablas resumen de las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero de la edición 2017 del Inventario, con desglose por sector de actividad y por gas.

Tabla 5: Emisiones por gas (Gg CO<sub>2</sub>-eq).

Fuente: MAPAMA

GAS	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2015	% del total (sin LULUCF) en 2015
CO <sub>2</sub>	231.309,75	267.284,70	311.933,70	370.511,78	284.366,51	254.637,29	271.725,57	80,95
CH <sub>4</sub>	35.168,64	37.296,25	41.585,31	41.843,08	39.225,92	37.482,42	38.352,34	11,43
N <sub>2</sub> O	17.081,85	16.274,83	19.720,69	16.968,05	15.894,54	15.986,24	16.108,49	4,80
HFCs	3.039,92	5.872,42	11.664,19	9.807,98	16.932,26	15.834,29	9.164,91	2,73
PFCs	1.164,38	1.055,37	496,12	212,65	107,33	64,60	88,46	0,03
SF <sub>6</sub>	63,61	100,93	187,68	212,60	234,87	209,99	221,75	0,07
<b>Total (con LULUCF)</b>	<b>262.684,41</b>	<b>301.331,44</b>	<b>348.018,19</b>	<b>400.812,04</b>	<b>318.327,95</b>	<b>284.839,49</b>	<b>296.889,66</b>	
<b>Total (sin LULUCF)</b>	<b>287.828,14</b>	<b>327.884,51</b>	<b>385.587,69</b>	<b>439.556,14</b>	<b>356.761,43</b>	<b>324.214,82</b>	<b>335.661,52</b>	<b>100,00</b>

Tabla 6: Emisiones sector de actividad (Gg CO<sub>2</sub>-eq).

Fuente: MAPAMA

SECTOR	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2015	% del total (sin LULUCF) en 2015
1. Procesado de la energía	213.254,10	250.092,61	290.693,88	346.239,29	266.783,41	239.550,83	255.452,61	76,10
2. Procesos industriales y Uso de disolventes y otros productos	29.994,07	32.207,93	41.911,24	42.397,73	40.817,10	36.183,92	30.759,67	9,16
3. Agricultura	34.755,16	34.022,03	39.998,80	37.359,67	34.712,01	34.899,25	35.978,59	10,72
4. LULUCF	-25.143,73	-26.553,07	-37.569,50	-38.744,10	-38.433,47	-39.375,34	-38.771,85	
5. Tratamientos y eliminación de residuos	9.824,80	11.561,94	12.983,77	13.559,45	14.448,90	13.580,82	13.470,65	4,01
<b>Total sectores (con LULUCF)</b>	<b>262.684,41</b>	<b>301.331,44</b>	<b>348.018,19</b>	<b>400.812,04</b>	<b>318.327,95</b>	<b>284.839,49</b>	<b>296.889,66</b>	
<b>Total sectores (sin LULUCF)</b>	<b>287.828,14</b>	<b>327.884,51</b>	<b>385.587,69</b>	<b>439.556,14</b>	<b>356.761,43</b>	<b>324.214,82</b>	<b>335.661,52</b>	<b>100,00</b>



### 3.1.3. Tendencias

En las siguientes tablas se presenta un resumen de las tendencias por gas y por sector de actividad, incluyendo las emisiones y absorciones de LULUCF.

Tabla 7: Tendencia de las emisiones por gas. (Gg CO<sub>2</sub>-eq).

Fuente: MAPAMA

GAS	1990	2015	% de variación entre 1990 y 2015
CO <sub>2</sub>	231.309,75	271.725,57	17,5%
CH <sub>4</sub>	35.168,64	38.352,34	9,1%
N <sub>2</sub> O	17.081,85	16.108,49	-5,7%
HFCs	3.039,92	9.164,91	201,5%
PFCs	1.164,38	88,46	-92,4%
SF <sub>6</sub>	63,61	221,75	248,6%
<b>Total (con LULUCF)</b>	<b>262.684,41</b>	<b>296.889,66</b>	<b>13,02</b>
<b>Total (sin LULUCF)</b>	<b>287.828,14</b>	<b>335.661,52</b>	<b>16,62</b>

Tabla 8: Tendencia de las emisiones por sector de actividad (incluyendo LULUCF). (Gg CO<sub>2</sub>-eq).

Fuente: MAPAMA

SECTOR	1990	2015	% de variación entre 1990 y 2015
1. Procesado de la energía	213.254,10	255.452,61	19,79%
2. Procesos industriales	29.994,07	30.759,67	2,55%
3. Uso de disolventes y otros productos	34.755,16	35.978,59	3,52%
4. Agricultura	-25.143,73	-38.771,85	54,20%
5. LULUCF	9.824,80	13.470,65	37,11%
6. Tratamientos y eliminación de residuos	213.254,10	255.452,61	19,79%
<b>Total sectores (con LULUCF)</b>	<b>262.684,41</b>	<b>296.889,66</b>	<b>13,02%</b>
<b>Total sectores (sin LULUCF)</b>	<b>287.828,14</b>	<b>335.661,52</b>	<b>16,62%</b>

## 3.2. Resumen descriptivo

En este apartado se presenta una descripción de la información incluida en las tablas resumen del apartado anterior.

### 3.2.1. Emisiones por gases y sector de actividad

La evolución de de las emisiones de los distintos gases, se ven en la Ilustración 23 siguiente. La gráfica toma como referencia 100 el año 1990 para CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O y el año 1995 para los gases fluorados HFC y PFC y del SF<sub>6</sub>.

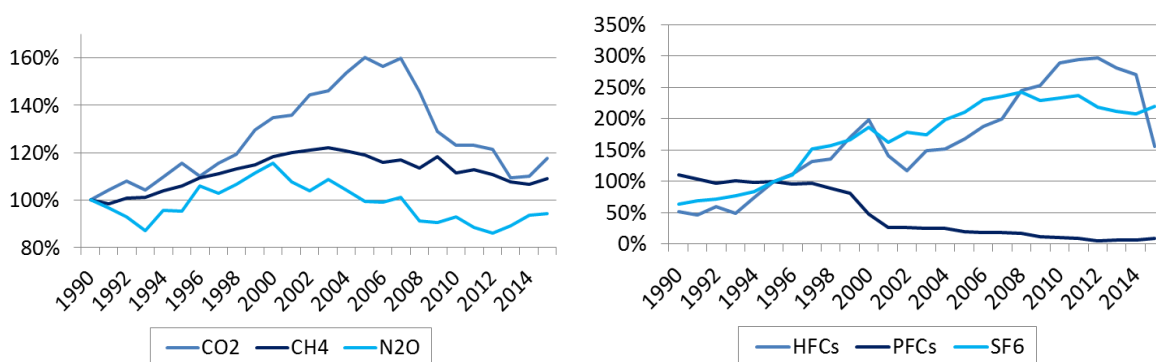


Ilustración 23: Evolución de las emisiones por gas.

Fuente: MAPAMA

Al observar la evolución del CO<sub>2</sub> se puede apreciar que el nivel del año 2015 está un 17,5% por encima del valor del año 1990. Se aprecian algunas variaciones interanuales en el periodo 1990-2007, pero los grandes cambios se producen a partir de ese año, con reducciones significativas debidas en gran parte a la reducción de emisiones del sector Energía.

La evolución del CH<sub>4</sub> muestra una tendencia más uniforme que la del CO<sub>2</sub> debido a que, a pesar de la reducción de las emisiones de este gas en la agricultura, la contribución del sector residuos hace que la tendencia aumente de manera uniforme, y se sitúa en 2015 en un 9,1% por encima del nivel del año 1990.

El N<sub>2</sub>O sigue una evolución distinta a la de los dos gases anteriores con un descenso que se acentúa en el año 2008 como reflejo del descenso de las emisiones en el sector agrícola, y ligeras subidas en la última parte de la serie, que lo sitúan en 2015 en un 5,7% por debajo del año 1990.

En cuanto a los gases fluorados, los PFC presentan un descenso significativo entre 1999 y 2001, y estabilidad entre 2001 y 2011, pauta determinada por la evolución de las emisiones de PFC en la fabricación de aluminio primario, principalmente por la sustitución en una planta, a partir de 1999, (y posterior eliminación) de una serie de producción por otra con una mayor eficiencia en el proceso. El nivel de PFC en 2015 se sitúa en un 91,6% por debajo del año 1995.

Por otro lado, la evolución de las emisiones de los HFC muestra un incremento hasta el año 2015 del 56,1% con respecto al año 1995. El descenso en las emisiones de los HFC en 2000-2002 está motivado por la construcción y puesta en servicio en una de las plantas de fabricación de HCFC-22 de una instalación para la reducción de las emisiones de HFC-23 mediante su compresión, condensación, licuación y almacenamiento, con un envío posterior a un gestor exterior para su tratamiento. El descenso a partir de 2012 está ligado a la entrada en vigor del impuesto sobre gases fluorados.

El SF<sub>6</sub> muestra un incremento sostenido hasta 2008 con una posterior estabilización, que finaliza en 2015 con un incremento del 120% con respecto al año 1995, debido básicamente al aumento del número de equipos eléctricos en funcionamiento (en particular, de alta tensión) con este gas almacenado de alrededor de un 1000% con respecto a 1990.

Cuando se habla de emisiones por sector de actividad, destaca la importancia del sector Procesado de la Energía, con una participación creciente desde el año 1995 hasta el año 2005, para situarse finalmente en el año 2015 en el 76,1% de las emisiones totales. Los sectores Procesos Industriales y Agricultura se sitúan en 2015 en unas participaciones relativas del 9,2% y del 10,7% respectivamente. El sector Tratamiento y Eliminación de Residuos contribuye en el año 2015 con el 4,0% de las emisiones totales, porcentaje superior en un 1,6% al correspondiente al año 1990. En la Ilustración 24 se muestra la evolución de las emisiones de los distintos sectores (excluyendo LULUCF), tomando para todos ellos como referencia 100 el año 1990.

En lo que respecta al sector Energía, se replican en gran medida los perfiles de las emisiones de CO<sub>2</sub> y de las emisiones totales, lo que se justifica por la estrecha relación entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y el sector de la Energía y de ambos con el total nacional.

En el sector de Agricultura se aprecia un periodo de ligero descenso (2000-2007) aunque con fluctuaciones, seguido en 2008 con una significativa variación a la baja, manteniendo este nivel en el año 2015. La evolución de este sector está básicamente determinada por las emisiones de CH<sub>4</sub> procedentes de la fermentación entérica y las de N<sub>2</sub>O de suelos agrícolas, y en esta última actividad las fluctuaciones se asocian a las variaciones interanuales de la cantidad de fertilizantes nitrogenados sintéticos aplicados a los cultivos.

El sector de Residuos muestra una tendencia uniforme hasta 2009, tendencia básicamente dominada por la evolución de las emisiones de CH<sub>4</sub> en los vertederos, que ha aumentado debido al aumento de residuos depositados en vertederos, tanto gestionados como no gestionados, corregida posteriormente a la baja por reducción de los volúmenes vertidos.

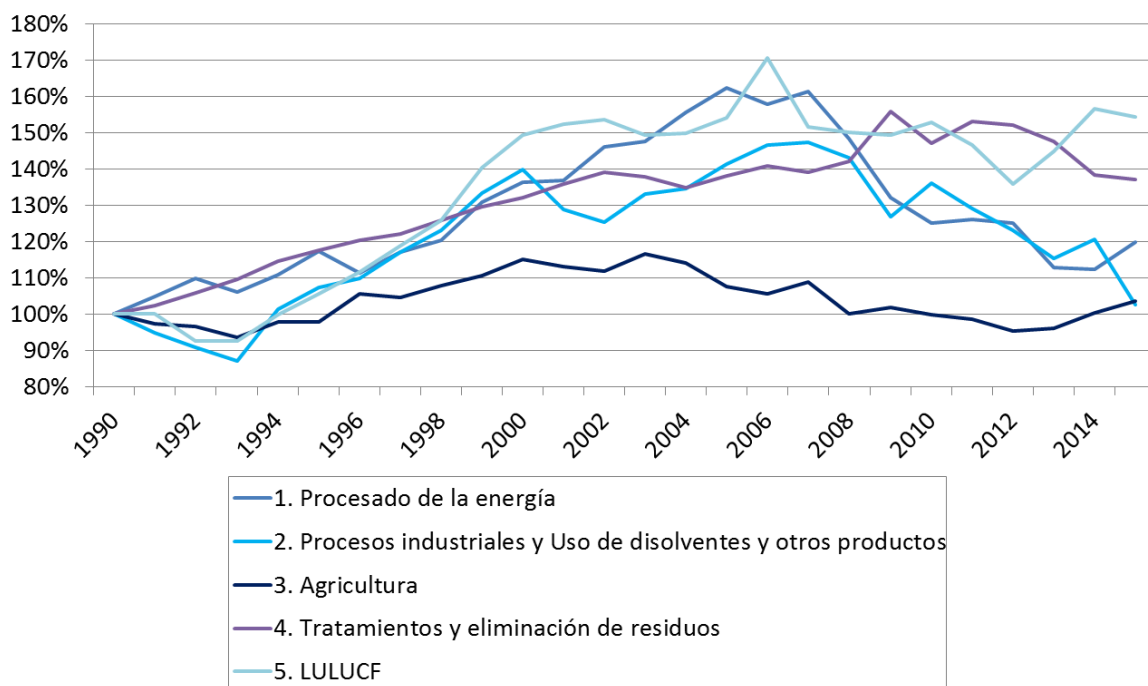


Ilustración 24: Evolución en % de las emisiones/absorciones por sectores de actividad.

Fuente: MAPAMA

Por su parte, en la evolución de los Procesos Industriales, al tramo descendente inicial 1990-1993, acorde con el ciclo económico y que se refleja especialmente en la caída de la producción de cemento, le sigue un periodo de crecimiento sostenido 1993-2000, un descenso y recuperación en 2001-2007 motivado por la evolución de las emisiones de PFC y HFC, con un acusado descenso posterior en los años 2008 y 2009, como consecuencia de la reducción del nivel de actividad en sectores con una contribución importante a las emisiones, un incremento en 2010 como consecuencia, principalmente, de la recuperación del nivel de actividad en algunos sectores industriales entre los que destaca la industria siderúrgica, y finalmente un descenso hasta 2015 consecuencia del descenso generalizado del nivel de actividad industrial y la aplicación del impuesto sobre los gases fluorados a partir del año 2013.

En cuanto al sector LULUCF, se aprecia una tendencia creciente de absorciones hasta principio de la década de 2000, con una posterior estabilización hasta el final de la serie inventariada (2015) con variaciones en algunos años debidas fundamentalmente a los incendios forestales y cambios en cultivos.

En resumen, se pueden distinguir, por un lado las evoluciones del sector Residuos, con una tasa de crecimiento de cerca del 37% si se compara el nivel de 2015 con el del año de referencia 1990. Por otro lado, con un crecimiento significativamente menor, aunque destacado por su peso en el total, se sitúa el sector de la Energía, con una tasa de crecimiento en 2015 del 20% con respecto al año 1990. Y, por último, se encuentran los sectores de Procesos Industriales y Agricultura, presentando en 2015 niveles muy similares a los del año 1990.

### 3.3. Sistema nacional de acuerdo con el artículo 5, párrafo 1 del Protocolo de Kioto

España ha establecido un Sistema Nacional para la estimación, información y archivo de las emisiones de gases de efecto invernadero que cumple con los requisitos del Protocolo de Kioto. El Sistema Español de Inventario de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera realiza anualmente el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, con el fin de evaluar y actualizar las emisiones antropogénicas por fuentes y la absorción de sumideros de los gases de efecto invernadero regulados por el Protocolo de Kioto y por la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (DGCEAMN) es la autoridad competente de este Sistema español de Inventario (SEI). A este respecto, existe un Acuerdo de Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos de 8 de febrero de 2007 (ACDGAE-2007) por el que se establecen los mecanismos de obtención de información para la aplicación en España del Sistema Español de Inventario de Contaminantes a la Atmósfera y los plazos y procedimientos para la elaboración del Inventario y de las Proyecciones de Contaminantes a la Atmósfera<sup>15</sup>. La DGCEAMN solicita la información necesaria requerida para la elaboración del inventario a los departamentos ministeriales y organismos públicos con competencias sectoriales en actividades que generen (o puedan generar) emisiones de contaminantes a la atmósfera, tal y como se establece en el mencionado ACDGAE-2007. La propuesta de Inventario Nacional elaborada por la DGCEAMN, es remitida por el Ministro de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente a la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos (CDGAE) para su aprobación.

### 3.4. Registro Nacional

La información relativa al Registro Nacional de España fue remitida al Secretariado de la Convención en el Informe Inicial para el Cálculo de la Cantidad Asignada de España para el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto (2008-2012), en diciembre de 2006, y en la actualización del mismo, que fue remitida en junio de 2007<sup>16</sup>. Para el segundo periodo de compromiso del Protocolo (2013-2020), se remitió el Informe Inicial en junio de 2016<sup>17</sup>. Asimismo, España informa anualmente al Secretariado de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático sobre los cambios producidos en el registro el año precedente a través el Capítulo 14.3 del Informe de Inventario Nacional (NIR)<sup>18</sup> del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

De acuerdo con la revisión del Informe Inicial para el Cálculo de la Cantidad Asignada de España realizada por el Secretariado, tanto en el primer periodo de compromiso como en el segundo, el Registro Nacional Español cumplía con todos los requisitos exigidos por el Protocolo de Kioto. El capítulo 14 del Informe Nacional de Inventario es revisado anualmente por un equipo de revisores independiente coordinado por el Secretariado de la CMNUCC en el marco del proceso SIAR (*Standard Independent Assessment Report*). Las evaluaciones del registro español en el marco del proceso SIAR han sido positivas y/o se han seguido las recomendaciones del equipo revisor, para todos los años del periodo 2009 a 2015<sup>19</sup>.

La Directiva 2009/29/CE, contemplaba, por una parte, una centralización de las operaciones ligadas al régimen comunitario de comercio de derechos de emisión (EU ETS) en un único Registro de la Unión Europea gestionado por la Comisión Europea y, por otra, la consolidación de los registros Kioto nacionales en una plataforma común a fin de aumentar la eficiencia en las operaciones de los mismos, de acuerdo con la Decisión 13/CMP.1 y la Decisión 15/CMP.1, aplicables al establecimiento de los registros nacionales de las Partes del Protocolo.

La plataforma consolidada que incorpora a los registros nacionales (incluyendo el registro de la UE como Parte del Protocolo), se denomina Registro de la Unión. Una vez implantado el Registro de la

---

<sup>15</sup>Toda la información detallada sobre el Sistema Nacional de Inventario conforme al artículo 5 del Protocolo de Kioto queda descrita en el apartado 1.2. del Informe Nacional de Inventario (Descripción de los arreglos institucionales, legales y procedimentales adoptados para la planificación, preparación y gestión del inventario) que se puede encontrar en el siguiente link:

[http://cdr.eionet.europa.eu/es/un/colrdzxp/enuvwvvia/Informe\\_Inventario\\_GEI\\_Espana\\_1990-2011\\_Ed\\_2013\\_SCMCC\\_V2.pdf/manage\\_document](http://cdr.eionet.europa.eu/es/un/colrdzxp/enuvwvvia/Informe_Inventario_GEI_Espana_1990-2011_Ed_2013_SCMCC_V2.pdf/manage_document)

<sup>16</sup>El informe de cantidad asignada para el primer periodo de cumplimiento (2008-2012), puede consultarse en el siguiente enlace:

[http://unfccc.int/national\\_reports/initial\\_reports\\_under\\_the\\_kyoto\\_protocol/items/3765.php](http://unfccc.int/national_reports/initial_reports_under_the_kyoto_protocol/items/3765.php)

<sup>17</sup> El informe de cantidad asignada para el segundo periodo de cumplimiento (2013-2020), puede consultarse en el siguiente enlace:

<http://unfccc.int/resource/docs/2017/irr/esp.pdf>

<sup>18</sup>El último inventario remitido se puede consultar en el siguiente enlace:

[http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/items/10116.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/10116.php)

<sup>19</sup> Tanto el SIAR como las evaluaciones anuales pueden consultarse en:

[http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/registry\\_systems/independent\\_assessment\\_reports/items/4061.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/registry_systems/independent_assessment_reports/items/4061.php)

Unión, los 28 registros nacionales consolidados fueron certificados nuevamente en junio de 2012, y realizaron la migración a la nueva plataforma el 20 de junio de 2012 (exceptuando Croacia que realizó la migración el 1 de marzo de 2013). Durante el proceso de puesta en marcha, todas las transacciones y datos de titularidades de haberes fueron migrados a la plataforma del Registro de la Unión, y se reestablecieron las conexiones individuales entre los registros nacionales y el Diario Independiente de Transacciones (DIT).

Desde la última Comunicación Nacional realizada, se han llevado a cabo los cambios en el registro nacional que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 9: Cambios realizados en el registro nacional.  
Fuente: MAPAMA

PÁRRAFO DECISIÓN 15/CMP.1	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO REALIZADO
Párrafo 32.(a) Anexo II.E - Información de contacto del administrador	Se han producido cambios en la información de contacto del administrador del registro. Dichos cambios han sido debidamente reportados al Secretariado de la Convención conforme al procedimiento establecido para ello.
Párrafo 32.(b) Anexo II.E - Acuerdos de colaboración con otras Partes	No ha ocurrido ningún cambio en la información de colaboración con otras Partes durante el periodo de referencia.
Párrafo 32.(c) Anexo II.E - Estructura o capacidad de la base de datos	<p>En 2016 se añadieron nuevas tablas a la base de datos del sistema consolidado de registros de la UE (CSEUR, por sus siglas en inglés) para la implementación de la funcionalidad del SEF (formularios electrónicos estándar) correspondiente al segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kioto.</p> <p>Las versiones de software incorporadas al Registro de la Unión con posterioridad a la versión 6.1.6 (versión en producción en el momento en que se realizó la última Comunicación Nacional al Secretariado de la Convención) introdujo otros cambios menores en la estructura de la base de datos. Estos cambios se limitaron a las funciones del registro vinculadas al régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (EU ETS). No fue necesario realizar cambios en el plan de <i>backup</i> de la aplicación y de la base de datos ni en el plan de recuperación frente a desastres.</p> <p>No hubo cambios en la capacidad de la base de datos del registro nacional durante el periodo de referencia.</p>
Párrafo 32.(d) Anexo II.E - Conformidad respecto a las normas técnicas	<p>Cada nueva versión de software del sistema consolidado de registros europeos fue sometida a exámenes de regresión y exámenes relativos a las nuevas funcionalidades. Estas pruebas incluyen exámenes detallados frente al DES. Estas versiones fueron testeadas con resultados satisfactorios antes de su subida a producción. Las pruebas de conformidad con el Anexo H se han llevado a cabo anualmente.</p> <p>No se han producido más cambios en la manera en que el Registro Nacional cumple las normas técnicas para el intercambio de datos durante el periodo de referencia</p>
Párrafo 32.(e) Anexo II.E -. Procedimientos empleados para reducir al mínimo las discrepancias	No ha habido cambios en los procedimientos empleados por el registro español para reducir al mínimo las discrepancias durante el periodo de referencia.
Párrafo 32.(f) Anexo II.E - Medidas de seguridad	Se ha introducido el uso obligatorio de "tokens" como medio de autenticación y firma de los Administradores de Registro.
Párrafo 32.(g) Anexo II.E - Lista de la información accesible al público	La lista de información accesible al público está disponible a través de la página de inicio del Registro de la Unión para cada registro nacional <sup>20</sup> .
Párrafo 32.(h) Anexo II.E - Dirección de Internet	No se han producido cambios en la dirección de internet de acceso al registro durante el periodo de referencia.
Párrafo 32.(i) Anexo II.E - Integridad de los datos almacenados	No se han producido cambios en las medidas tomadas para garantizar la integridad de los datos almacenados durante el periodo de referencia.
Párrafo 32.(j) Anexo II.E -	Tanto el test de regresión como los exámenes de las nuevas funcionalidades fueron

<sup>20</sup> En el caso del registro nacional de España, se puede consultar en el siguiente enlace:

<https://ets-registry.webgate.ec.europa.eu/euregistry/ES/public/reports/publicReports.xhtml>

PÁRRAFO DECISIÓN 15/CMP.1	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO REALIZADO
Procedimientos de prueba	<p>superados por ambas versiones previamente a su subida a producción. El test de aceptación (<i>site acceptance test</i>) fue realizado por consultores especializados en nombre de y con la asistencia de la Comisión Europea.</p> <p>Las pruebas de conformidad con el Anexo H se han llevado a cabo anualmente.</p>

## 4. POLÍTICAS Y MEDIDAS

### 4.1. Proceso de toma de decisiones en materia de cambio climático

El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), a través de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (SEMA) dirige y coordina la ejecución de las competencias en relación con la formulación de las políticas de cambio climático entre otras cuestiones. Estas competencias se ejercen a través de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC).

El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente se creó por Real Decreto 415/2016 de 3 de noviembre, por el que se reestructuran los departamentos ministeriales. Se constituía así como el Ministerio responsable de la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia de recursos agrícolas, ganaderos y pesqueros, de industria agroalimentaria, de desarrollo rural, así como de la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia de medio ambiente.

El Real Decreto 895/2017, de 6 de octubre<sup>21</sup>, desarrolla la estructura orgánica básica del MAPAMA, y establece las competencias de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (SEMA), entre sus competencias se encuentra la dirección y coordinación de la formulación de las políticas de calidad ambiental y la prevención de la contaminación y el cambio climático, la evaluación ambiental, fomento del uso de tecnologías limpias y hábitos de consumo menos contaminantes y más sostenibles

A la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), como órgano directivo de la SEMA, le corresponde la formulación de la política nacional en materia de cambio climático, así como la propuesta de normativa y desarrollo de los instrumentos de planificación y administrativos que permitan cumplir con los objetivos establecidos por dicha política, así como otras funciones derivadas, recogidas en el artículo 4 del citado real decreto.

#### 4.1.1. Comisión interministerial para el Cambio Climático

España dispone de un sistema de coordinación a diversas escalas. A nivel interministerial, la **Comisión Interministerial para el Cambio Climático**, adscrita al MAPAMA, es la encargada de la propuesta y seguimiento de las diferentes políticas relacionadas con el cambio climático. Esta Comisión está presidida por la Ministra de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y está integrada por vocales, con rango de Secretario de Estado o Subsecretario, de distintos departamentos ministeriales: el propio Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Asuntos Exteriores y de Cooperación, Hacienda y Administraciones Públicas, Interior, Fomento, Educación, Cultura y Deporte, Industria, Energía y Turismo, Economía y Competitividad, Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, y Presidencia del Gobierno. Su secretaria es la Directora General de la Oficina Española de Cambio Climático.

#### 4.1.2. Grupo de Trabajo Interministerial para la coordinación de la elaboración del anteproyecto de Ley de cambio climático y transición energética y del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima

En marzo de 2017 la Comisión Delegada de Gobierno para Asuntos Económicos (CDGAE), adoptó el Acuerdo por el que se crea este Grupo, que busca dotar a la Administración General del Estado de una estructura de coordinación interministerial que impulse y coordine las actuaciones de los órganos concernidos de la Administración General del Estado, en la elaboración de:

- el anteproyecto de Ley de cambio climático y transición energética.

<sup>21</sup> [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2017-11984](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2017-11984)

- el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.
- La estrategia para la descarbonización de la economía a 2050.
- La estrategia y hoja de ruta para el cumplimiento de las obligaciones de financiación climática internacional de España.

Posteriormente, desde este Grupo, se realizará el seguimiento periódico de los objetivos y medidas contenidas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y de la Ley de cambio climático y transición energética y, en su caso, se propondrá su revisión.

#### 4.1.3. Comisión Interministerial para la elaboración de la Estrategia Española de Economía Circular

En junio de 2017 se constituye la Comisión Interministerial para la elaboración de la Estrategia Española de Economía Circular (EEEC). Esta comisión está liderada por los ministerios de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) y el de Economía, Industria y Competitividad (MINECO), con la participación de los diferentes ministerios involucrados (Energía, Turismo y Agenda Digital, Fomento, Hacienda y Función Pública, y Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad) así como las comunidades autónomas y las autoridades locales.

El fin es dotar a España de una estrategia para impulsar la transición hacia un modelo de economía circular, con la participación de toda la sociedad.

Por otro lado, la organización territorial del Estado español y el régimen competencial que afecta a las diferentes políticas con impacto sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la adaptación al cambio climático, han hecho necesario reforzar la coordinación con las comunidades autónomas, las entidades locales y otros actores a través del **Consejo Nacional del Clima**, y de la **Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático**.

#### 4.1.4. Consejo Nacional del Clima

El Consejo Nacional del Clima (CNC) se rige por el Real Decreto 415/2014, de 6 de junio, que deroga el Real Decreto 1188/2011, y regula su composición y funciones, con el objetivo de que represente un verdadero foro institucional de participación de todas las administraciones públicas, así como de las organizaciones y entidades representativas de intereses sociales y ambientales en la elaboración y seguimiento de las políticas sobre cambio climático promovidas por el Estado. Está presidido por la Ministra de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, está constituido por representantes de la Administración General del Estado (AGE), de las comunidades autónomas (CCAA), de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), así como por representantes del ámbito de la investigación y de los principales agentes sociales y organizaciones no gubernamentales. El CNC se configura como un órgano colegiado que tiene encomendadas las funciones de elaboración, seguimiento y evaluación de las líneas generales de actuación en materia de lucha contra el cambio climático en España, la realización de propuestas y recomendaciones para definir políticas y medidas de lucha frente al cambio climático, así como impactos, estrategias de adaptación y estrategias de limitación de emisiones de GEI.

#### 4.1.5. Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático (CCPCC)

La Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático (CCPCC), presidida por la Secretaria de Estado de Medio Ambiente, fue creada por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de GEI, como órgano de coordinación y colaboración entre la AGE y las CCAA, en materia de cambio climático.

Entre sus funciones se encuentran:

- El seguimiento del cambio climático y adaptación a sus efectos.
- La prevención y reducción de las emisiones de GEI.



- El fomento de la capacidad de absorción de carbono por las formaciones vegetales.
- Teniendo en cuenta los criterios que defina el CNC, el establecimiento de las líneas generales de actuación de la Autoridad Nacional Designada por España y de los criterios para la aprobación de los informes preceptivos sobre la participación voluntaria en los proyectos del mecanismo de desarrollo limpio y de aplicación conjunta del Protocolo de Kioto.
- El impulso de programas y actuaciones que fomenten la reducción de emisiones en los sectores y actividades no incluidos en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005.

Entre sus objetivos, se encuentra la aplicación del régimen de comercio de derechos de emisión y el cumplimiento de las obligaciones internacionales y comunitarias de información inherentes a éste.

Funcionalmente, la CCPC está constituida por tres Grupos de Trabajo que abordan los aspectos antes enumerados, y cuyas actuaciones se exponen en los apartados siguientes:

- Grupo de Trabajo de Comercio de Emisiones.
- Grupo de Trabajo de Impactos y Adaptación.
- Grupo de Trabajo de Mitigación e Inventarios.

#### **Grupo de Trabajo de Comercio de Emisiones**

Este Grupo de Trabajo se dedica a los asuntos relativos a la aplicación del sistema europeo de comercio de derechos de emisión, siendo su objeto principal garantizar una aplicación coordinada y coherente en todo el territorio nacional. Los resultados del trabajo del Grupo se recogen bajo la fórmula de recomendaciones, denominadas “Recomendaciones del Grupo Técnico de la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático”, que están a disposición de las autoridades competentes y se publican en la página web del MAPAMA<sup>22</sup>.

Durante el periodo que abarca este informe, las actividades del Grupo de Trabajo se han centrado principalmente en el seguimiento de la implantación e implementación de la tercera fase de la aplicación del sistema, adoptando recomendaciones en 2014 y en 2016 sobre diversos aspectos del seguimiento, la notificación y la verificación de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI).

#### **Grupo de Trabajo de Impactos y Adaptación (GTIA)**

Este grupo de trabajo, creado en 2007, reúne a representantes de la AGE y de las CCAA con el objetivo de coordinar e integrar las diferentes estrategias y planes de adaptación al cambio climático de escala nacional y regional desarrollados en España.

La labor de este Grupo de Trabajo ha sido clave para el desarrollo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). Una de sus aportaciones principales ha sido debatir y orientar los principales instrumentos estratégicos y actividades que desarrolla el PNACC, que han sido elevados a la CCPC para su aprobación. De igual manera, el GTIA da seguimiento e informa de los avances y resultados de los proyectos e iniciativas que se desarrollan en el PNACC, y de los marcos de planificación y actividades en materia de adaptación que desarrolla cada comunidad autónoma, en su ámbito regional y local, con objeto de reforzar la coordinación.

Además, en las reuniones del Grupo se hace una revisión sobre el contexto internacional (estado de las negociaciones en el marco de la CMNUCC, actividades del IPCC) y europeo (Estrategia de la UE en materia de adaptación).

En el periodo 2014 – 2017 el grupo se ha reunido con una periodicidad anual.

---

<sup>22</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/el-comercio-de-derechos-de-emision-en-espana/default.aspx>

### Grupo de Trabajo de Mitigación e Inventarios

Este Grupo de Trabajo se encuentra dedicado a la prevención y reducción de las emisiones de GEI, así como al aumento de las absorciones por parte de los sumideros de carbono.

El principal resultado de este Grupo de Trabajo es la coordinación en las actuaciones, planificaciones, y estrategias frente al cambio climático desarrollados por las CCAA, y que han tomado de referente la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCEL), así como la información sobre los inventarios y las proyecciones de GEIs.

En este Grupo se informa de los avances en la legislación europea, con especial atención en los sectores no incluidos en el régimen de comercio de derechos de emisión (no-ETS o difusos). También se ha canalizado la participación de las CCAA en la elaboración de una Hoja de Ruta de los Sectores Difusos a 2020, y sirve de cauce para la participación en la Hoja de Ruta de los Sectores Difusos 2030.

## 4.2. Consecuencias económicas y sociales de las medidas de lucha contra el cambio climático en terceros países

### 4.2.1. Análisis de las consecuencias económicas y sociales de las medidas de lucha contra el cambio climático en terceros países

El análisis de las consecuencias económicas y sociales de las medidas de lucha contra el cambio climático se ha realizado para todas y cada una de las medidas adoptadas en España o que lo van a ser en un breve periodo de tiempo.

Se han analizado las medidas por grupos, dependiendo de los posibles impactos que puedan derivarse de la aplicación de las mismas.

Cabe destacar que el efecto principal de las medidas de mitigación del cambio climático es la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, que supone un beneficio global de por sí, además de generar incentivos para la diversificación económica, por ejemplo, en países productores de combustibles fósiles. Muchas de las medidas de lucha contra el cambio climático también generan la disminución de la demanda de combustibles fósiles por el ahorro energético y el aumento de la eficiencia energética, lo que puede tener un potencial efecto en los precios de estos combustibles.

Otro efecto positivo de todas estas medidas es la mejora de la calidad del aire, tanto a nivel global como, otras muchas veces, a nivel menor. Adicionalmente, muchas de las medidas adoptadas por España tienen efectos positivos sobre la adaptación al cambio climático de los mismos sectores sobre los que actúan o sobre otros sectores complementarios, aunque estos beneficios se aprecian más a nivel local, y menos en terceros países.

Sobre las políticas y medidas aplicadas a nivel nacional como transposición de las políticas europeas, España, como Estado miembro de la Unión Europea, debe adaptar la legislación de la UE a su sistema legislativo. En el proceso de adopción de estas políticas europeas, la UE ha establecido un sistema para analizar los impactos positivos y negativos de dichas políticas, incluyendo los efectos en terceros países. Esto se hace a través de estudios de impacto, que son un elemento clave de la decisión final de la definición de políticas y medidas, y ayudan a asegurar que los impactos negativos de una política europea en terceros países (sociales, ambientales y económicos, incluyendo en las relaciones comerciales y en relación con las obligaciones de la Organización Internacional de Comercio) se reducen al mínimo, lo que garantiza al mismo tiempo que la legislación española derivada de las políticas establecidas por la UE respeta el compromiso del artículo 3.14. del Protocolo de Kioto.

Todos los estudios de impacto de la legislación europea, que son de carácter público, pueden encontrarse en enlace abajo indicado<sup>23</sup>.

En cuanto a las medidas de adaptación, estas se encuadran en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Por su carácter nacional y subnacional y sus características específicas, no se prevé

<sup>23</sup> [http://ec.europa.eu/smart-regulation/impact/ia\\_carried\\_out/cia\\_2016\\_en.htm](http://ec.europa.eu/smart-regulation/impact/ia_carried_out/cia_2016_en.htm)

que las medidas aplicadas tengan ningún efecto en terceros países, salvo posibles efectos positivos de transferencia de conocimientos y replicabilidad de acciones.

Los posibles impactos de las medidas de mitigación del cambio climático ejecutadas por parte de España se analizan a nivel supranacional y a nivel nacional.

#### 4.2.1.1. Medidas supranacionales

Se contemplan a continuación las dos medidas supranacionales que España ha implementado o implementa para cumplir con sus objetivos de reducción de emisiones y sus posibles efectos, tanto positivos (+) como negativos (-), en terceros países.

Tabla 10: Medidas supranacionales.  
Fuente: MAPAMA

MEDIDAS	POTENCIALES EFECTOS EN TERCEROS PAÍSES		
	Ambientales	Sociales	Económicos
Comercio de emisiones de la Unión Europea (ETS)	(+) Las firmas internacionales en el comercio de emisiones deberán desarrollar tecnologías más eficaces con potencial de ser transferidas a otros países		
Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y Aplicación Conjunta (AC)	(+) implementación de tecnologías bajas en carbono en los países en desarrollo (-) posible incentivo para no aplicar tecnologías menos emisoras y generar adicionalidad ambiental para los proyectos	(+) creación de empleo a nivel local en los países en desarrollo	(+) inversión extranjera en el desarrollo de infraestructuras en los países en desarrollo

#### 4.2.1.2. Medidas nacionales

Los efectos positivos o negativos en terceros países de las medidas nacionales se recogen en la tabla de este apartado.

##### 4.2.1.2.a. Medidas relacionadas con el aumento de las energías renovables y del uso de biocombustibles

En España se aplican medidas que fomentan el uso de otras energías renovables cuyos impactos se recogen en la tabla siguiente. Además, existen numerosas medidas que promocionan el uso de biocombustibles para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la mayoría en los sectores del transporte, y sector residencial, comercial e institucional, que tienen impactos adicionales a los de otras medidas de renovables al generar posibles variaciones en los usos del suelo.

##### 4.2.1.2.b. Medidas de ahorro y eficiencia energética

No sólo se trata de generar energía de una forma más limpia, se trata también de reducir el consumo de energía, a través del ahorro de energía y la eficiencia energética. En España se han desarrollado medidas para potenciar tanto el ahorro de energía como la eficiencia energética.

##### 4.2.1.2.c. Medidas en el sector agrícola, LULUCF y residuos

Las medidas en el sector agrícola están enfocadas a la reducción de emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O. La política principal en este sector, con influencia en las emisiones de GEI, es la Política Agrícola Común de la Unión Europea (PAC), cuyos posibles impactos se detallan en el estudio de impacto de esta política elaborado por la Comisión Europea. Esta evaluación de impactos está disponible en la página web de la Unión Europea. Muchas de las medidas que se implementan en el sector agrícola generan reducciones de emisiones en otros sectores, como el sector energía, LULUCF o el sector residuos, además también están interrelacionadas con otras medidas transversales como la Huella de Carbono y los Proyectos Clima. Los posibles impactos de estas medidas serán aquellos reflejados en las tablas correspondientes a esos otros sectores.

Las medidas en el sector LULUCF se encaminan a mantener y aumentar los stocks de carbono de los ecosistemas, principalmente, forestales y agrícolas.

Las medidas de mitigación en el sector residuos están encaminadas al reciclaje, compostaje, reducción de vertidos, etc.

#### 4.2.1.2.d. Medidas transversales

El Registro de la **huella de carbono**, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono fomenta el cálculo de huella en todos los sectores descritos anteriormente, por lo que sus impactos ya se encuentran incluidos en sus correspondientes apartados. En la tabla se recogen únicamente los impactos de calcular y compensar la huella.

Los **Proyectos Clima** fomentan la participación del sector privado a través de proyectos de reducción de emisiones en el territorio nacional. Estos proyectos se incluyen en los sectores abordados en los epígrafes anteriores, por lo que los impactos ya se detallan en las correspondientes tablas.

En el caso de la **Hoja de Ruta de difusos 2020**, al igual que los proyectos clima, los efectos de estas medidas se corresponden con las consideradas en los epígrafes anteriores.

Tabla 11: Medidas nacionales.

Fuente: MAPAMA

MEDIDAS	POTENCIALES EFECTOS EN TERCEROS PAÍSES		
	Ambientales	Sociales	Económicos
Medidas que aumentan el uso de biocombustibles	(+) si los criterios de sostenibilidad (establecidos por la UE para sus EEMM) se cumplen, en particular, en relación con los cambios de uso indirectos.  (-) si se producen cambios de uso del suelo como consecuencia de las políticas de biocombustibles, como aumento de la deforestación y riesgo para la seguridad alimentaria, si no se cumple los criterios de sostenibilidad del RD 1597/2011 y su modificación Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes.	(+) creación de empleo en los países exportadores de biocombustibles	(+) importación de biocombustibles de terceros países  (-) reducción de la demanda de combustibles fósiles en los países productores, con disminución de ingresos para los mismos y tensiones en los precios de estos productos  (+) Incentivo para la diversificación económica en países productores de combustibles fósiles
Medidas que aumentan el uso de energías renovables	(+) incentivos al desarrollo de tecnologías que pueden ser transferidas a terceros países.	(+) creación de empleo en los países fabricantes de tecnologías o materiales para ser utilizados en el desarrollo de proyectos de energía renovable	(+) incentivos al desarrollo de tecnologías que pueden ser transferidas a terceros países.  (-) reducción de la demanda de combustibles fósiles en los países productores, con disminución de ingresos para los mismos y tensiones en los precios de estos productos  (+) incentivo para la diversificación económica en países productores de combustibles fósiles  (+) la implantación de tecnologías eficientes con consumo eléctrico como la geotermia puede incentivar el desarrollo de interconexiones eléctricas con el norte de África y la integración de renovables en el mix energético euro-mediterráneo.
Reducción de emisiones en LULUCF	(+) reducción de la demanda de productos forestales y agrícolas de terceros países, lo que reduce los impactos en cambios de uso del suelo (tala ilegal, por ejemplo)	(+) reducción de efectos negativos en pueblos dependientes de los bosques en países en desarrollo, al reducir, entre otras cosas, la tala ilegal.	(-) impactos en comercio exterior de materias primas y productos agroalimentarios  (+) Incentivo para la diversificación económica en países exportadores de estos productos

MEDIDAS	POTENCIALES EFECTOS EN TERCEROS PAÍSES		
	Ambientales	Sociales	Económicos
Reducción de emisiones de la gestión de los residuos	(+) implantación de tecnologías eficientes en la gestión de los residuos que pueden ser transferidas a otros países.  (+) (-) posibles desplazamientos de residuos para su tratamiento en terceros países. El impacto será (+) o (-) según sea el tratamiento de destino.		(+) implantación de tecnologías eficientes en la gestión de los residuos que pueden ser transferidas a otros países.  (-) posible descenso en la exportación de residuos para su tratamiento en terceros países
Huella de carbono		(+) sensibilización de las empresas y la sociedad sobre las emisiones que producen y sobre la necesidad de reducirlas.	(+) transferencia de estas políticas por intercambio y armonización de procesos de etiquetaje  (-) posible disminución de inversión en proyectos de absorción en terceros países.

#### 4.2.2. Acciones para minimizar los posibles efectos adversos identificados

De acuerdo con las directrices de información sobre acciones para minimizar los posibles efectos adversos de las medidas de respuesta frente al cambio climático, se incluye información sobre los apartados siguientes:

##### 4.2.2.1. Reducción o eliminación gradual de las imperfecciones de mercado

La reducción o eliminación gradual de las imperfecciones de mercado, los incentivos fiscales, las exenciones de impuestos y derechos y las subvenciones en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero, de manera que se tenga en cuenta que las reformas de los precios de la energía deben reflejar los precios de mercado y las externalidades.

La promoción de la investigación, los proyectos de demostración, los incentivos fiscales o las tasas de carbono son instrumentos importantes para avanzar en el objetivo último de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Una reducción progresiva de estos incentivos iría contra la consecución de dicho objetivo, y de los objetivos de la UE y sus EEMM con el Protocolo de Kioto. Sin embargo, la UE sigue trabajando en reducir gradualmente los subsidios, tasas, etc. que puedan ir en contra de los objetivos de la Convención y de la aplicación de instrumentos de mercado.

Por ejemplo, los subsidios en políticas sectoriales que puedan ser dañinos para el medio ambiente están siendo reformados, como los subsidios de la Política Agrícola Común.

Muchas políticas de la UE tienen como objetivo hacer frente a las imperfecciones del mercado y reflejar las externalidades. Por ejemplo, la UE ha realizado importantes esfuerzos para liberalizar el mercado interior de la energía y para crear un auténtico mercado interior de la energía como uno de sus objetivos prioritarios.

Con la implementación del Régimen Comunitario de Comercio de Emisiones, la UE utiliza un instrumento de mercado para alcanzar los objetivos de la Convención y del Protocolo de Kioto, creando los incentivos adecuados tomar decisiones de inversión bajas en carbono, y para reforzar una señal clara, sin distorsiones y a largo plazo del precio del carbono.

Con respecto al apoyo financiero a las empresas, el Tratado de la UE dispone de una prohibición general de "ayudas de Estado". Este concepto abarca una amplia gama de medidas de apoyo financiero adoptadas a nivel nacional o subnacional.

##### 4.2.2.2. Supresión de las subvenciones asociadas al uso de tecnologías ecológicamente poco racionales o peligrosas

No existe una definición clara y acordada de tecnologías ecológicamente poco racionales o peligrosas, por lo tanto, en línea con la UE, España interpreta esta disposición en el contexto del

Protocolo de Kioto, entendiendo que las tecnologías inadecuadas e inseguras serían las que derivan en emisiones de gases de efecto invernadero crecientes.

Un ejemplo de las acciones de la UE en este sentido es la Decisión 2010/787/UE, de 10 de diciembre de 2010, sobre la ayuda estatal para facilitar el cierre de minas de carbón no competitivas, que autoriza a los Estados Miembros a conceder ayudas estatales para facilitar el cierre de minas no competitivas hasta 2018.

#### 4.2.2.3. Cooperación en el desarrollo tecnológico de usos no energéticos de los combustibles fósiles y el apoyo a las Partes que son países en desarrollo con ese fin

Del petróleo se obtienen determinados compuestos que son la base de diversas cadenas productivas que acaban en una amplia gama de productos denominados petroquímicos, que después se utilizan en las industrias de fertilizantes, plásticos, alimenticia, farmacéutica, química y textil, etc. La industria petroquímica tiene un peso significativo en España y, en particular, la industria del plástico. Estos sectores concentran una importante cifra de gasto e inversión en I+D+i en España y en este respecto hay que destacar la acción especial llevada a cabo en el subsector de los plásticos para agricultura.

#### 4.2.2.4. Cooperación para el desarrollo, difusión y transferencia tecnológica

La cooperación para el desarrollo, la difusión y la transferencia de tecnologías avanzadas de combustibles fósiles que emitan menos gases de efecto invernadero y/o de tecnologías relacionadas con los combustibles fósiles que capturen y almacenen gases de efecto invernadero, y el fomento de su aplicación más generalizada, así como la facilitación de la participación en estos esfuerzos de los países menos adelantados y otras Partes no incluidas en el Anexo I;

En este ámbito, cabría destacar las siguientes iniciativas concretas:

##### 4.2.2.4.a. CIUDEN (Fundación Ciudad de la Energía)

CIUDEN es una organización dependiente del Gobierno de España para ejecutar programas de I+D+i relacionados con la energía y el medio ambiente y contribuir al desarrollo económico. En la misma participan los ministerios de Industria, Energía y Turismo; Economía y Competitividad; y Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. En su ámbito de actuación, cabe destacar la puesta en marcha del Centro de Desarrollo de Tecnologías de Captura de CO<sub>2</sub> (es.CO<sub>2</sub>), aglutinando todas las partes de la cadena completa de Captura, Transporte y Almacenamiento de CO<sub>2</sub> (CAC) a través de sus diferentes plantas industriales de Captura y Transporte y Almacenamiento.

##### 4.2.2.4.b. Iniciativa NER300

La Directiva 2009/29/CE prevé que 300 millones de derechos de emisión se destinen a financiar proyectos de demostración de captura y almacenamiento geológico de carbono y de renovables innovadoras.

#### 4.2.2.5. Fortalecimiento de la capacidad de las Partes

El fortalecimiento de la capacidad de las Partes que son países en desarrollo que se enumeran en los párrafos 8 y 9 del artículo 4 de la Convención para mejorar la eficiencia de las actividades iniciales y finales relacionadas con los combustibles fósiles, teniendo en cuenta la necesidad de mejorar la eficiencia ecológica de esas actividades.

España promueve y apoya, un gran número de acciones de capacitación y de transferencia de tecnología en países en desarrollo incluyendo países en desarrollo que se enumeran en los párrafos 8 y 9 del artículo 4 de la CMNUCC, promovidas por diversos centros de investigación y tecnológicos de España, así como a través de la cooperación española y sus socios colaboradores. En el capítulo 7 y el Anexo 4 sobre “Apoyo financiero, tecnológico y de capacitación en materia de cambio climático a países en desarrollo 2013-2016” se puede encontrar los ejemplos más relevantes de las acciones

llevadas a cabo en 2013, 2014, 2015 y 2016 (Tablas 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 11.1, 11.2, 11.3 y 11.4 del Anexo 4). Cabe destacar los principales organismos implicados en estas actuaciones:

- AECID: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
- AEMET: Agencia Estatal de Meteorología
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (a través de sus diferentes unidades, entre las que destaca la Oficina Española de Cambio Climático)
- CDTI: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial:
- CIEMAT: Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
- IDAE: Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético
- OEPM: Oficina Española de Patentes y Marcas, O.A.

#### 4.2.2.6. Prestación de asistencia a las Partes

La prestación de asistencia a las Partes que son países en desarrollo y dependen en gran medida de la exportación y el consumo de combustibles fósiles para diversificar sus economías.

En el capítulo 7, y el Anexo 4, se incluye información sobre el apoyo financiero en materia de cambio climático de España a países en desarrollo entre 2013-2016. Las contribuciones financieras hechas a países en desarrollo en materia de cambio climático durante los años 2013, 2014, 2015 y 2016 (último año con información disponible) ascendieron a 254, 463, 466 y 595 millones de euros, respectivamente. Aproximadamente el 80% de estos recursos fueron a proyectos de mitigación, incluyendo acciones de educación, capacitación, investigación, refuerzo institucional, apoyo a infraestructuras, proyectos de generación y suministro de energía eléctrica, proyectos de energías renovables y de eficiencia energética, entre otros.

En este contexto, a nivel bilateral, España apoya diversas acciones, programas y proyectos de tecnologías limpias en distintos países productores de petróleo lo cual les permite la diversificación de sus economías. Entre los países productores de petróleo que han recibido apoyo destacan Angola, Argelia, Ecuador, Guinea Ecuatorial y Venezuela. España contribuye además a diferentes programas e iniciativas de organismos e instituciones multilaterales que apoyan proyectos de tecnologías limpias en países productores de petróleo.

### 4.3. Información adicional solicitada por el Protocolo de Kioto

#### 4.3.1. Utilización de los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto

En la actualidad España no prevé el uso de los créditos internacionales para el cumplimiento de sus actuales compromisos internacionales. No obstante, continúa apoyando activamente los mecanismos de mercado como instrumentos valiosos que fomentan el desarrollo de proyectos de tecnologías limpias, al tiempo que apoyan el desarrollo sostenible y bajo en carbono. Desde que se cerró el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto, el enfoque de España en este ámbito no se basa en la adquisición de créditos para el cumplimiento, sino en la creación de capacidades, la participación en iniciativas que tienen especial valor añadido en cuanto a su contribución al desarrollo y en el ensayo de nuevos instrumentos.

A pesar de no tener previsto el uso de los mecanismos basados en proyectos del Protocolo de Kioto, la Autoridad Nacional Designada (AND) de España, cuyo funcionamiento viene regulado por el Real Decreto ley 5/2004, de 27 de agosto, sigue activa, si bien en menor medida que en épocas anteriores. Hasta la fecha, se han otorgado 271 cartas de aprobación de proyectos de MDL y AC, 23 de ellas emitidas durante el periodo post 2012<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mecanismos-de-flexibilidad-y-sumideros/autoridad-nacional-designada-and/default.aspx>

### Participaciones en Fondos de Carbono y acuerdos bilaterales

España ha continuado participando en la mayor parte de las iniciativas y programas de Instituciones Financieras Internacionales con los que se buscó complementar la estrategia de cumplimiento en el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto con la adquisición de unidades procedentes de los mecanismos de flexibilidad. En la siguiente tabla se encuentran los Fondos de Carbono en los que España participa desde 2013.

Tabla 12: Fondos de carbono  
Fuente: OECC

Fondo	Descripción
<b>Fondo Español de Carbono (Banco Mundial)</b>	Proyectos MDL o AC priorizando los proyectos que promuevan sistemas energéticos sostenibles (ahorro y eficiencia energética, y energías renovables) y los de gestión de los residuos.
<b>Fondo de Carbono de Desarrollo Comunitario (Banco Mundial)</b>	Inversiones en proyectos de pequeña escala en países con un nivel de desarrollo muy bajo.
<b>Fondo de BioCarbono (Banco Mundial)</b>	Proyectos de secuestro o conservación de carbono en bosques o ecosistemas.
<b>Facilidad del Partenariado de Carbono (Banco Mundial)</b>	Tiene como objetivo fomentar la reducción de emisiones de GEI a través de un enfoque a gran escala y en el largo plazo, mediante inversiones en el mercado de carbono en iniciativas de tipo programático y sectorial desarrolladas post 2012.
<b>Programas Integrados de Carbono para el Mediterráneo (BERD)</b>	Apoyo a acciones de reducción de emisiones en países en desarrollo del área del Mediterráneo, a través del establecimiento de un precio al carbono y el pago por resultados en términos de reducción de emisiones.

De la misma manera, España ha dado seguimiento a la implementación de los Esquemas de Inversión Verde (EIV) desarrollados en el marco de los acuerdos bilaterales suscritos en el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto. En virtud de estos acuerdos los países receptores destinaban los ingresos obtenidos por la venta de créditos de carbono a inversiones de carácter medioambiental.

El Gobierno español firmó acuerdos de compraventa de UCAs vinculadas a Esquemas de Inversión Verde con 7 países ( Hungría, República Checa, Polonia, Ucrania, Letonia, Lituania y Estonia), en sectores como las energías renovables, la cogeneración, la generación eléctrica a partir de biomasa, el biogás de residuos animales, la mejora de las redes de transmisión eléctrica, la eficiencia energética residencial, el alumbrado público o el transporte eficiente.

### Asistencia técnica en materia de mercados de carbono

Además de las contribuciones a fondos para la adquisición de créditos de carbono explicadas anteriormente, España apuesta por reforzar la perspectiva de los mecanismos de mercado como instrumento de desarrollo sostenible. Esta apuesta ha motivado que la participación en los Fondos de Carbono se complemente con la realización de contribuciones a numerosas líneas de asistencia técnica gestionadas por Instituciones Financieras Internacionales o por agencias de NNUU, con el objetivo de dotar a los países receptores de la capacidad y las herramientas necesarias para facilitar la identificación y el desarrollo de este tipo de proyectos a través de los mecanismos de mercado actuales y futuros.

Así, España ha apoyado diferentes fondos centrados en capacitación y asistencia técnica en materia de mercados de carbono, entre ellos:

Tabla 13: Fondos centrados en capacitación y asistencia técnica en materia de mercados de carbono  
Fuente: OECC

Instrumentos	Descripción
<b>Fondo CF-Assist del Banco Mundial</b>	Fomento de las capacidades en los países en desarrollo y con economías en transición para que se involucren de manera efectiva en los mecanismos basados en proyectos del Protocolo de Kioto.



Instrumentos	Descripción
<b>Fondo de Desarrollo de los Activos de Carbono de la Facilidad del Partenariado de Carbono del Banco Mundial</b>	Asistencia técnica al sector público y privado de los países en desarrollo, con el objetivo de desarrollar programas de reducción de emisiones a partir de 2012.
<b>Fondo de preparación de la Facilidad del Partenariado de Carbono Forestal del Banco Mundial (FCPF)</b>	Asistencia a los países en desarrollo en sus esfuerzos por reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de bosques (REDD+ por sus siglas en inglés).
<b>Partenariado para la Capacitación de Mercado (PMR)</b>	Fortalecimiento de capacidades para apoyar a los países en desarrollo a preparar la implementación de mecanismos de mercado que vayan más allá del enfoque tradicional basado en proyectos. Además se ha establecido como plataforma para discusión técnica que aglutina a los expertos técnicos y a los responsables sectoriales tanto públicos como privados.

#### 4.3.2. Suplementariedad en relación con los mecanismos establecidos por los artículos 6, 12 y 17 del Protocolo de Kioto

Esta información se incluye en el apartado 5.3 Suplementariedad en relación a los mecanismos según los artículos 6, 12 y 17 del Protocolo de Kioto, en la página 129.

#### 4.3.3. Descripción de las disposiciones que aseguren que las actividades 3.3 y 3.4 contribuyen a conservación de biodiversidad

España informa de todas las actividades del artículo 3.3. del Protocolo de Kioto (forestación, reforestación y deforestación), además de la gestión forestal, obligatoria desde 2013, y que España había elegido como actividad adicional en el primer periodo de compromiso. Asimismo, España informa de la actividad de gestión de tierras agrícolas, actividad del artículo 3.4. de elección voluntaria, y que también se había elegido en el primer periodo de compromiso.

Las actividades definidas por los artículos 3.3. y 3.4. del Protocolo de Kioto que tienen lugar en superficies forestales se enmarcan en el Plan Forestal Español (PFE). Este Plan recoge, entre sus principios, que las formas de aprovechamiento de las masas forestales españolas compatibilizan la función protectora y reguladora (agua, suelo, biodiversidad, paisaje) con la producción forestal. A esto hay que añadir la aplicación de dos directivas europeas (la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y la Directiva 79/409/CEE de conservación de las aves silvestres) que dieron lugar a la Red Natura 2000, una figura europea, traspuesta al ordenamiento jurídico español por la ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad, que obliga a que la gestión de montes incorpore medidas y mecanismos para que la conservación de la biodiversidad quede perfectamente garantizada y debidamente priorizada dentro de los objetivos de los proyectos de ordenación.

En cuanto a las actividades concretas, que ya se describen en el apartado del sector forestal del capítulo de políticas y medidas de esta Comunicación, se destaca lo siguiente:

- La restauración de la cubierta vegetal y ampliación de la superficie arbolada siempre está condicionada por la capacidad y potencialidad del territorio y por la preservación de ecosistemas inmaduros de gran interés, potenciará las funciones ecológicas, sociales y económicas que la sociedad demanda a los montes españoles. Se persigue con ello restituir el deseable equilibrio suelo-clima-vegetación, mejorando la diversidad biológica, restableciendo las funciones protectoras de la cubierta vegetal sobre los suelos sometidos a procesos de degradación y mejorando el régimen hidrológico en nuestras cuencas.

- La gestión forestal sostenible se ha definido en el PFE como “la administración y uso de los bosques y tierras forestales en forma e intensidad que permita mantener su biodiversidad, productividad, capacidad de regeneración, vitalidad y potencial para satisfacer ahora y en el futuro las funciones ecológicas, económicas y sociales más relevantes al nivel local, nacional e internacional, no causando daño a otros ecosistemas”, siendo uno de los criterios que rige esta gestión forestal “el mantenimiento, conservación y mejora de la diversidad biológica en los ecosistemas forestales”.

Con respecto a la gestión de tierras agrícolas, la Política Agrícola Común contempla, dentro de la condicionalidad a la que se ven sujetos los pagos directos, un pago verde o greening, por el que los agricultores con derecho al pago básico deberán cumplir, en sus hectáreas elegibles, las prácticas agrarias beneficiosas para el clima y el medio ambiente que les sean de aplicación, y además, se prevé la aplicación de medidas agroambientales en el marco del segundo pilar de la mencionada Política Agrícola Común.

#### 4.4. Políticas y medidas intersectoriales

En este apartado se incluye información sobre aquellas políticas y medidas que tienen carácter transversal y por tanto, sus actuaciones son difíciles de catalogar bajo un único sector. En primer lugar se presentan aquellas **políticas europeas** más significativas en materia de cambio climático o que desarrollan temáticas íntimamente relacionadas con éste. Éstas tienen una influencia directa en muchas de las medidas detalladas en los apartados 4.4.2. y 4.5.

En segundo lugar, se mencionan aquellas **medidas nacionales** que igualmente presentan un marcado carácter transversal.

##### 4.4.1. Políticas Europeas Intersectoriales en materia de Energía y Cambio Climático

Las actuales políticas y normativas en España en materia de energía y clima son en gran parte reflejo de las políticas y regulaciones a nivel de la Unión Europea. Así, los grandes objetivos en esta materia hasta el **año 2020** acordados por los dirigentes de la Unión Europea fueron incorporados a la legislación europea mediante el Paquete de Energía y Cambio Climático aprobado por el Parlamento Europeo y el Consejo en 2008.

Los objetivos fundamentales son tres:

- 20% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (en relación con los niveles de 1990).
- 20% de consumo final de energías renovables en la UE.
- 20% de mejora de la eficiencia energética.

En abril de 2009 se publicó la normativa europea que da respaldo legislativo a estos objetivos:

- Perfeccionamiento y ampliación del régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (Directiva 2009/29/CE).
- Reparto del esfuerzo entre los Estados Miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores no cubierto por el Comercio de Emisiones (Decisión Nº 406/2009/CE).
- Almacenamiento geológico de dióxido de carbono (Directiva 2009/31/CE).
- Fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (Directiva 2009/28/CE)

Posteriormente, para asegurar el objetivo de aumentar en un 20% la eficiencia energética en 2020, se aprobaron dos Directivas relativas a la eficiencia energética (Directiva 2012/27/UE) y a la eficiencia energética de los edificios (Directiva 2010/31/UE).

Con vistas a la 21 Conferencia de las Partes de la CMNUCC, el **Consejo Europeo de octubre de 2014**, acordó el marco de actuación de la UE en materia de clima y energía hasta 2030. Teniendo en cuenta dicho horizonte temporal, se estableció un ambicioso objetivo interno aplicable al conjunto de la economía, consistente en:

- reducir al menos el 40 % las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990, proponiendo modificaciones al Régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea y medidas para los sectores no sujetos al RCDE.
- elevar la cuota de renovables en el consumo de energía final por encima del 27%
- mejorar la eficiencia energética en al menos un 27%
- tomar medidas urgentes para alcanzar un objetivo mínimo del 10 % de las interconexiones de electricidad en 2020 y del 15 % en 2030

Además, el marco de actuación de la UE sigue promocionando medidas en materia de Seguridad energética y Gobernanza.

Los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero incluidos en el Marco 2030, suponen los objetivos a los que la Unión Europea se ha comprometido en el contexto del Acuerdo de París, conformando así la contribución europea al mismo.

España, en línea con su compromiso internacional en la lucha contra el cambio climático, ratificó el Acuerdo de París el 12 de enero de 2017, entrando en vigor, a nivel nacional, el 11 de febrero del mismo año.

Para alcanzar estos objetivos, y acelerar la transición hacia una economía baja en carbono y con el fin de dar cumplimiento al Acuerdo de París, la Comisión Europea ha elaborado una serie de propuestas normativas, presentadas en julio y noviembre de 2016, y que en el momento de elaboración de la presente Comunicación nacional se encuentran en proceso de negociación y/o aprobación. En primer lugar se abordaron las siguientes materias:

- Reparto de esfuerzo entre los Estados Miembros de cara a cumplir con el objetivo común de reducción de emisiones en los sectores no cubiertos por la Directiva de Comercio de Emisiones (propuesta de Reglamento europeo).
- Inclusión de los gases de efecto invernadero y de los sumideros provenientes del uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura (LULUCF por sus siglas en inglés), en el marco de Clima y Energía al 2030(propuesta de Reglamento europeo).
- Estrategia sobre la Movilidad con Bajas Emisiones de Carbono, fijando el rumbo para el desarrollo de medidas aplicables en toda la UE en relación con los vehículos con emisiones bajas o nulas y los combustibles alternativos de bajas emisiones (comunicación de la Comisión Europea).

Posteriormente la Comisión Europea presentó un conjunto de medidas agrupadas bajo el nombre de **“Energía limpia para todos los europeos”** con el objetivo de abordar una transición hacia una energía limpia y competitiva que permita alcanzar los objetivos a 2030. Las propuestas legislativas cubren los ámbitos de eficiencia energética, energías renovables, diseños de los mercados de electricidad, seguridad de suministro eléctrico y reglas de gobernanza para la Unión Europea.

En concreto, propone:

**Propuesta de Reglamento de Gobernanza de la Unión Energética:** Establece un mecanismo de gobernanza que asegure la consecución de la Unión de la Energía y de los objetivos de la UE para 2030 en materia de energía y clima. El mecanismo de gobernanza se basará en los planes nacionales integrados de energía y clima elaborados por los Estados Miembros, y el proceso iterativo de seguimiento entre la Comisión y los Estados Miembros.

**Propuesta de Directiva de Eficiencia Energética:** Establece un marco común de medidas a fin de asegurar la consecución de los objetivos principales de eficiencia energética de la Unión de un 20 % para 2020, y de un 30 % para 2030.

**Propuesta de Directiva de Eficiencia Energética de Edificios:** Revisa la anterior legislación en la materia; incorporando estrategias a largo plazo para su renovación, promoviendo la movilidad eléctrica y los edificios inteligentes, así como el refuerzo del marco de financiación, en particular los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos (FEIE) y los Fondos Europeos para Inversiones Estratégicas (FEIE).

**Propuesta de Directiva de Renovables:** Fija un objetivo vinculante para la UE en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía en 2030. Establece también normas relativas a las ayudas financieras a la electricidad obtenida de fuentes renovables, el autoconsumo de electricidad renovable, y el uso de energías renovables en los sectores de la calefacción y la refrigeración y del transporte, la cooperación regional entre Estados Miembros y con terceros países, las garantías de origen, los procedimientos administrativos, la información y la formación. Define criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero para los biocarburantes, y biolíquidos y combustibles de biomasa.

**Propuesta de Reglamento de Electricidad:** Refuerza los principios fundamentales para el funcionamiento correcto y la integración de los mercados de la electricidad que permitan un acceso al mercado no discriminatorio a todos los proveedores de recursos y clientes, protección de los consumidores, faciliten la agregación de la demanda distribuida y el suministro y contribuyan a la descarbonización de la economía, y establece normas equitativas para el comercio transfronterizo de electricidad

**Propuesta de Directiva de Electricidad:** Refuerza las normas comunes en materia de generación, transporte, distribución, almacenamiento y suministro de electricidad, así como normas relativas a la protección de los consumidores, con vistas a la creación de mercados de la electricidad competitivos realmente integrados, más centrados en el consumidor y más flexibles.

**Propuesta de Reglamento para el funcionamiento de ACER:** Refuerza las normas para el funcionamiento de la Agencia de la Unión Europea para la Cooperación de los Reguladores de la Energía (ACER). La Agencia tendrá como objetivo asistir a las autoridades nacionales reguladoras en materia de electricidad y de gas.

**Propuesta de Reglamento de Preparación de Riesgos en el sector eléctrico:** Establece normas relativas a la cooperación entre los Estados Miembros con vistas a prevenir las crisis de electricidad, prepararse para ellas y gestionarlas bajo los principios de solidaridad y de transparencia.

De manera paralela a los trabajos realizados en torno al Marco Europeo 2030 sobre energía y clima, la Comisión Europea presentó en diciembre de 2015 su **Plan de Acción para una economía circular en Europa**<sup>25</sup>. Dicho Plan señala las diferentes medidas (hasta un total de 54) sobre las que la Comisión Europea estima que es necesario actuar en los próximos 5 años para avanzar en economía circular. Se estima que la aplicación de dicho Plan supondrá una reducción de 450 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> anuales, un ahorro para las empresas europeas de 600.000 millones de €, es decir, un 8% de su volumen de ventas y la creación de 580.000 puestos de trabajo.

En el marco de este Plan, se ha propuesto la revisión de diversas normas de residuos que establecen objetivos ambiciosos de reciclado y de reducción del vertido para el medio-largo plazo, maximizando la aplicación del principio de jerarquía en la gestión de residuos, piedra angular de la economía circular.

Finalmente, cabe mencionar la gran importancia que los **Fondos de la Política de Cohesión Europea** han otorgado a la consecución de una economía baja en carbono para el periodo de programación 2014-2020. Los principales Fondos aplicables España son: el Fondo Europeo de Desarrollo regional

---

<sup>25</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/plandeaccioncomes\\_tcm7-466429.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/plandeaccioncomes_tcm7-466429.pdf)

(FEDER), Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca (FEMP) y Fondo Social Europeo (FSE).

Esto deriva de que, a nivel UE, se ha establecido que deben asignarse para este fin el 20% de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER) en las regiones más desarrolladas, el 15% en las regiones en transición y el 12% en las regiones menos desarrolladas y en las regiones ultraperiféricas. De forma análoga, en el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), la asignación prevista para la consecución de una economía baja en carbono, representa el 7,19 del total de la asignación de fondos.

#### 4.4.1.1. Sistema europeo de derechos de emisión

Con el fin de fomentar la reducción de las emisiones en los sectores industrial y eléctrico, de forma eficaz y económicamente eficiente, la Unión Europea ha establecido un Régimen de Comercio de Derechos de Emisión mediante la Directiva 2003/87/CE del Parlamento y del Consejo Europeo, de 13 de octubre de 2003. Este sistema se puso en marcha el 1 de enero de 2005 y se aplica en los 28 Estados Miembros, Noruega, Islandia y Liechtenstein. En su conjunto, afecta a más de 12.000 instalaciones y 500 operadores aéreos activos. De esta manera se cubre aproximadamente el 40% del total de emisiones de gases de efecto invernadero de la UE. Actualmente se encuentra en su tercera fase de aplicación, que cubre el periodo 2013-2020. Respecto a fases anteriores, la actual se caracteriza por un elevadísimo nivel de armonización, de forma que los elementos principales del sistema se rigen mediante reglas comunes. Cabe destacar:

- La existencia de un único techo de asignación comunitario en lugar de la suma de los techos de asignación establecidos en los antiguos Planes Nacionales de Asignación de cada Estado Miembro. Este techo corresponde, aproximadamente, a una reducción del 21% en 2020 respecto a las emisiones del año 2005 para el conjunto de sectores afectados por el comercio de derechos de emisión.
- La introducción de la subasta como método principal de asignación. Alrededor del 50% de la cantidad total de derechos de emisión es subastado.
- El cálculo de la asignación gratuita de derechos de emisión que corresponde a cada instalación que le corresponda este tipo de asignación mediante reglas comunes independientemente del país de ubicación.
- Mejoras en la definición del ámbito de aplicación del comercio de derechos de emisión incluyendo actividades como la fabricación de productos químicos, producción de aluminio, cobre, zinc y metales no féreos en general y gases distintos al CO<sub>2</sub> (PFCs en la producción de aluminio y N<sub>2</sub>O en la fabricación de algunos productos en la industria química).
- Seguimiento de la contabilidad y propiedad de los derechos de emisión mediante un registro único.

#### 4.4.1.2. Decisión de reparto de esfuerzos

Esta Decisión europea establece el reparto de esfuerzos de mitigación entre los EEMM para alcanzar en el año **2020** la reducción de emisiones acordada para el conjunto de sectores no incluidos en la Directiva de comercio de emisiones (conocidos como "sectores difusos"). Este objetivo asumido a nivel europeo consiste en reducir las emisiones el 10% en 2020 respecto a los niveles de 2005.

El objetivo que le corresponde a España es la reducción de un 10% de las emisiones de gases de efecto invernadero difusas con respecto a las emisiones de 2005 en estos sectores.

La senda de cumplimiento para el periodo es la siguiente:

Tabla 14: Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero prevista para el periodo 2013-2020 en ktCO<sub>2</sub>eq.

Fuente: MAPAMA

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
227.563	225.648	223.733	221.817	218.263	216.306	214.348	212.390

Los aspectos más destacados de esta decisión son los siguientes:

- Los objetivos nacionales se calculan teniendo en cuenta el PIB per cápita de cada país.
- Los objetivos nacionales de los EEMM están comprendidos entre -20% y +20% respecto a 2005.
- Los EEMM tienen compromisos anuales entre 2013 y 2020, fijados en la decisión, obtenidos para cada año por ajuste lineal.
- El compromiso no incluye actividades de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

Existen flexibilidades para cumplir objetivos de emisión dentro del propio Estado Miembro (utilizar hasta un 5% de la cuota del año siguiente o arrastrar de un año al siguiente el sobrante si se ha sobrecumplido), entre Estados Miembros (transferencias entre Estados de unidades), o utilización de créditos procedentes de los mercados de carbono (hasta un 3% de las emisiones de 2005, y en el caso de algunos países, como España, un 1% adicional procedente de países menos desarrollados).

Cada Estado Miembro podrá establecer las políticas y medidas más apropiadas a sus circunstancias nacionales para cumplir el objetivo individual de limitación o reducción de las emisiones establecido en esta decisión.

Como ya se ha comentado, la asignación de objetivos de reducción de emisiones para el periodo **2021 - 2030**, se encuentra en negociación en el momento de la edición de esta Comunicación nacional.

#### 4.4.1.3. Directiva de almacenamiento geológico de carbono

En la Unión Europea el marco jurídico que regula el almacenamiento geológico de dióxido de carbono está establecido en la Directiva 2009/31/CE, de 23 de abril. La captura y almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub> es una tecnología puente que podría permitir reducciones significativas de emisiones de GEI de grandes emisores del sector eléctrico y de sectores industriales.

Esta Directiva comunitaria fue transpuesta al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 40/2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono, que adapta las disposiciones de la Directiva a la realidad industrial, geológica y energética de España, y establece la base jurídica para el almacenamiento geológico de dióxido de carbono, en condiciones seguras para el medioambiente.

Hasta la fecha no se han producido avances significativos en la implementación comercial de esta nueva tecnología. Desde el año 2013 solo se han tramitado unas pocas solicitudes de permiso de exploración. Las evaluaciones sobre la viabilidad técnica y económica de la adaptación de las nuevas instalaciones de combustión de gran escala para la captura, el transporte y el almacenamiento de carbono ha puesto de manifiesto que esta tecnología no es, por el momento, económicamente viable a escala comercial mientras no se asocien significativas ayudas públicas. En todo caso, España sigue apoyando actividades de investigación para mejorar la tecnología y los conocimientos sobre el almacenamiento subterráneo de CO<sub>2</sub>.

#### 4.4.1.4. Directiva relativa al fomento del uso de la energía procedente de fuentes renovables

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, establece objetivos mínimos vinculantes para el conjunto de la Unión Europea y para cada uno de los EEMM en materia de energías renovables.

Concretamente, la Directiva establece como objetivo conseguir una cuota mínima del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea, y una cuota mínima del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020.

Los objetivos en el consumo final bruto de energía varían para cada Estado Miembro. A España le ha correspondido un objetivo del 20%. Los detalles de cómo se implementa esta directiva en España pueden encontrarse en los epígrafes dedicados al Sector Energético en España.

Esta Directiva está actualmente en proceso de revisión y negociación del nuevo texto.

#### 4.4.1.5. Directiva relativa a la eficiencia energética

La Directiva 2012/27/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética establece como objetivo global un ahorro de energía primaria del 20% para 2020 en toda la UE, para lo cual cada Estado miembro debe fijar un objetivo nacional de eficiencia energética orientativo teniendo en cuenta sus circunstancias nacionales.

La directiva además establece obligaciones en materia de renovación de edificios, de objetivos de ahorro de energía acumulado para los distribuidores de energía y/o las empresas minoristas de venta de energía que estén determinados como partes obligadas, de contadores inteligentes y con respecto a las tarifas y la reglamentación de la red, a la respuesta de la demanda y al funcionamiento y el diseño de la infraestructura de gas y electricidad.

También incluye obligaciones ejemplarizantes para las Administraciones y medidas para el fomento de las auditorías energéticas y los servicios energéticos.

Asimismo establece que los Estados Miembros facilitarán el establecimiento de mecanismos de financiación o el recurso a los existentes, pudiendo crear un Fondo nacional de eficiencia energética.

Esta Directiva está actualmente en proceso de revisión y negociación del nuevo texto.

#### 4.4.1.6. Directiva relativa a la eficiencia energética de edificios

En la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios se establece lo siguiente:

- Los certificados de eficiencia energética deben incluirse en todos los anuncios de venta o alquiler de edificios.
- Los Estados Miembros de la UE deben establecer sistemas de inspección para los sistemas de calefacción y aire acondicionado o en lugar establecer medidas de efecto equivalente
- Todos los edificios nuevos debe ser edificios de consumo energético casi cero a partir del 31 diciembre de 2020 (los edificios públicos a partir del 31 de diciembre de 2018)
- Deben establecerse requisitos de eficiencia energética para los edificios nuevos, para la renovación de edificios y para la sustitución o modificación de sus elementos
- Los Estados Miembros deben elaborar listas de medidas financieras nacionales para mejorar la eficiencia energética de los edificios.

Esta Directiva está también actualmente en proceso de revisión y negociación del nuevo texto.

#### 4.4.2. Políticas y medidas nacionales intersectoriales

El cumplimiento del objetivo último de la Convención de Cambio Climático y de los objetivos recogidos en el Acuerdo de París y en el marco de la Unión Europea, requieren de una respuesta coherente a nivel nacional con la que se defina un marco a medio y largo plazo para garantizar una transición ordenada de la economía española hacia un modelo bajo en carbono y resiliente al clima. En este contexto, el Gobierno de España está trabajando en la elaboración de una Ley de Cambio Climático y Transición Energética, con la que se busca asegurar el cumplimiento de los compromisos españoles en materia de clima y energía a nivel internacional y europeo.

La elaboración de dicha Ley en el momento de elaboración de esta Comunicación Nacional, está en una fase muy inicial, lo que no permite facilitar información de detalle sobre la misma.

#### 4.4.2.1. Aplicación en España del sistema europeo de derechos de emisión Instalaciones, sectores afectados y emisiones<sup>26</sup>

En España, algo más de 900 instalaciones fijas están afectadas por el sistema europeo de comercio de derechos de emisión. Pertenecen al sector de generación eléctrica y principales sectores industriales: refino de petróleo, químico, siderurgia, cerámico, fabricación de cemento y cal, de papel y cartón, de vidrio, metales no féreos, etc. En la siguiente gráfica, se muestran las emisiones sectoriales en el año 2016.

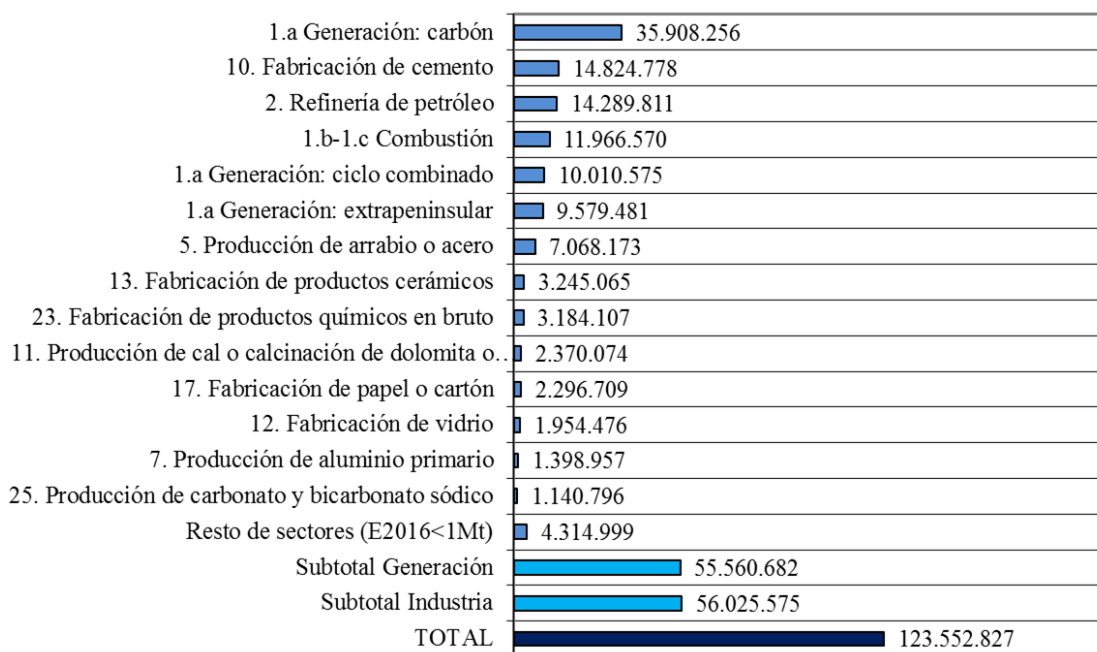


Ilustración 25: Emisiones en 2016 (tCO<sub>2</sub>eq)

Fuente: MAPAMA

Las emisiones en 2016 se situaban en 123,55 MtCO<sub>2</sub>-eq, lo que representa una reducción de un 38% respecto al primer año de aplicación, 2005. La serie temporal con desagregación parcial se muestra en la siguiente tabla (datos en millones de tCO<sub>2</sub>-eq)<sup>27</sup>.

Tabla 15: Serie temporal para el periodo 2013-2020 en millones de tCO<sub>2</sub>eq.

Fuente: MAPAMA

	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Generación</b>	107,64	88,73	72,84	56,41	70,09	74,93	56,04	58,91	69,29	55,56
<b>Combustión (1.b - 1.c)</b>	16,95	15,59	15,29	15,81	15,76	15,57	14,13	11,59	11,72	11,97
<b>Industria</b>	65,30	59,14	48,81	49,26	46,82	45,12	52,64	54,35	56,27	56,03
<b>Total (corregido a ámbito 2013-2020)</b>	200,20	172,91	146,12	130,13	140,94	143,62	122,81	124,85	137,27	123,55

#### Subastas de derechos de emisión

La Directiva 2009/29/CE, de 23 de abril de 2009, por la que se revisa el régimen general de comercio de derechos de emisión, establece que, a partir de 2013, los Estados Miembros (EEMM) subastarán todos los derechos de emisión que no se asignen de forma gratuita. Ello implica que, en la práctica,

<sup>26</sup> Información detallada de la aplicación del régimen de comercio de derechos de emisión en España en el siguiente enlace: <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/el-comercio-de-derechos-de-emision-en-espana/evaluacion-y-cumplimiento/default.aspx>

<sup>27</sup> No se han incluido las emisiones de las actividades de aviación incluidas en este régimen. Esta información se aborda de forma específica en el apartado "La aviación en el régimen de comercio de derechos de emisión".



desde 2013 se ha subastado aproximadamente el 50% de los derechos que se expiden cada año. La norma fundamental, que establece las reglas de las subastas de derechos de emisión es el Reglamento (UE) nº 1031/2010 de la Comisión, de 12 de noviembre de 2010, sobre el calendario, la gestión y otros aspectos de las subastas de los derechos de emisión de GEI. El modelo de subasta que se establece en el Reglamento está basado en una plataforma común, de la que, bajo ciertas condiciones, pueden separarse los EEMM que deseen implantar plataformas propias. España, junto con otros 24 EEMM subasta sus derechos de emisión en la plataforma común. Actualmente la plataforma común es operada por la entidad alemana EEX.

Desde que se iniciaron las subastas, a finales de 2012, y hasta el 27 de noviembre de 2017, España ha participado en más de 700 subastas, obteniendo ingresos por encima de los 2.000 millones de euros. Los detalles del número de subastas, ingresos y precio medio de adjudicación se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 16: Detalles sobre las subastas de derechos de emisión celebradas en España.

Fuente: MAPAMA

TOTAL				
Años	Número de subastas	Volumen subastado	Ingresos (euro)	Precio medio adjudicación
2012	11	10.145.000	68.533.170	6,76
2013	142	78.796.500	346.111.240	4,40
2014	148	55.880.500	330.096.810	5,91
2015	151	64.385.500	489.523.565	7,61
2016	138	70.193.500	369.456.665	5,25
2017	131	79.757.500	450.688.115	5,66
TOTAL	721	359.158.500	2.054.409.565	5,81

### Asignación gratuita de derechos de emisión

La asignación gratuita de derechos de emisión viene regulada, principalmente, por la Decisión de la Comisión europea 278/2011/UE, de 27 de abril de 2011, y por el Real Decreto 1722/2012, de 28 de diciembre. Como aspectos destacables de estas normas hay que destacar: i) son comunes en toda la UE; ii) la generación de electricidad no tiene derecho a recibir asignación gratuita; iii) están basadas en “benchmarks” que representan las emisiones por unidad de producto de las instalaciones más eficientes; iv) se usa como periodo de referencia 2005-2008 o 2009-2010, pero cada año se revisa el nivel de actividad de cada instalación, y cuando ha variado de forma significativa se realiza un ajuste sobre la asignación inicialmente otorgada; v) las instalaciones que cesan actividad dejan de recibir asignación gratuita; vi) por otra parte, las nuevas instalaciones y ampliación de instalación existentes, cuando cumplen determinados requisitos, reciben asignación gratuita de una bolsa específicamente creada para tal fin.

Aplicando estos preceptos, la asignación gratuita en España ha alcanzado, en el periodo 2013-2016, el 48,9% de las emisiones o, dicho con otras palabras, un 51,1% de las emisiones se han cubierto con derechos adquiridos en las subastas o comprados en el mercado secundario. El déficit es prácticamente del 100% en el sector de generación eléctrica y en torno a un 50% en las instalaciones de cogeneración de electricidad y calor. En los sectores industriales, la situación es desigual. Los sectores químicos, de fabricación de cemento y de cal son excedentarios. Todos los demás son deficitarios, con déficits que oscilan entre el 36% y 3%.

### Cumplimiento

El grado de cumplimiento de las obligaciones básicas (anotación del dato de emisiones en el registro y entrega de la cantidad correspondiente de derechos de emisión) es muy elevado. Más del 99% de las instalaciones tienen consignadas sus emisiones en el registro y han entregado tantos derechos

como les correspondía para cumplir con sus compromisos. Cabe también destacar que el porcentaje de emisiones que no han sido cubiertas por las debidas entregas de unidades, frente al total de emisiones, asciende a solo el 0,025%.

Los casos de incumplimiento corresponden, con carácter general, a instalaciones en proceso de cierre o bajo procedimiento concursal.

#### Utilización de CER/ERU

En este periodo 2013-2020, los titulares de las instalaciones pueden intercambiar las unidades generadas en el mecanismo de desarrollo limpio y aplicación conjunta del Protocolo de Kioto, Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE/CER) y Unidades de Reducción de Emisiones (URE/ERU), respectivamente, por derechos de emisión. Ello, siempre que se cumplan los requisitos que impone la normativa comunitaria en cuanto a la tipología de créditos y no se superen los límites cuantitativos aplicables a cada instalación de conformidad con el Reglamento (UE) nº 1123/2013 de la Comisión.

En lo que va de periodo las instalaciones españolas han intercambiado 62,78 millones de CER/ERU por derechos de emisión. La cuota restante, es decir, el volumen de créditos que todavía podría intercambiarse de aquí a que finalice el periodo en curso, es actualmente de 1,61 millones (apenas un 3% frente a lo ya intercambiado). Debe advertirse que esta cifra variará ligeramente en el futuro, dado que, para algunas instalaciones, la cuota de intercambio se calcula aplicando el 4,5% a sus emisiones verificadas durante el periodo 2013-2020 e inscritas en el Registro de la Unión (caso de nuevas instalaciones y, cuando corresponda, ampliaciones significativas de capacidad e instalaciones que incorporaron dispositivos al ampliarse el ámbito de aplicación en 2013).

#### Exclusión de las pequeñas instalaciones

La Directiva 2003/87/CE revisada establece la posibilidad de excluir las instalaciones consideradas de “pequeño tamaño”, entendiéndose como tales aquéllas cuyas emisiones hayan sido inferiores a las 25.000 tCO<sub>2</sub> en los últimos tres años y cuyo umbral de potencia térmica nominal al realizar actividades de combustión sea inferior a 35MW, o aquéllas que sean hospitales. Las instalaciones que sean excluidas del régimen conforme a dicha cláusula, deberán aplicar medidas que reduzcan las emisiones de forma equivalente a su sometimiento al comercio de emisiones y deberán mantener un sistema de seguimiento y notificación de las emisiones.

Esta disposición ha sido transpuesta a través de la Disposición Adicional cuarta de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, en su redacción dada por la Ley 13/2010, de 13 de julio. Asimismo, en el año 2011, se adoptó el Real Decreto 301/2011, de 4 de marzo, sobre medidas de mitigación equivalentes a la participación en el régimen de comercio de derechos de emisión a efectos de la exclusión de instalaciones de pequeño tamaño. Esta norma establece tres medidas que pueden considerarse equivalentes a la participación en el régimen de comercio de derechos de emisión a las que pueden acogerse las instalaciones que quieran solicitar su exclusión del régimen:

- Medida 1: Establecimiento de una senda de reducción de las emisiones anual que conduzca a una reducción del 21% en 2020 respecto de las del año 2005 y que deberá comportar, en todo caso, que las emisiones sean en 2016 inferiores al menos en un 14% a las de 2005.
- Medida 2: Obligación de entregar derechos de emisión, Reducciones Certificadas de Emisiones (RCEs), Unidades de Reducción de Emisiones (UREs) u otras unidades reconocidas en el régimen de comercio de derechos de emisión en cuantía equivalente a las emisiones de CO<sub>2</sub>e que superen el volumen de asignación inicial, que le hubiera correspondido con arreglo a las reglas de asignación gratuita, en caso de encontrarse sujeta al régimen de comercio de derechos de emisión.
- Medida 3: Obligación de pagar un tributo que grave las emisiones de CO<sub>2</sub>e de una instalación que superen el volumen de asignación inicial, que le hubiera correspondido con arreglo a las reglas de asignación gratuita, en caso de encontrarse sujeta al régimen de comercio de derechos de emisión.

En aplicación de estas disposiciones, en España han excluido 174 pequeñas instalaciones y hospitales del sistema europeo de comercio de derechos de emisión desde 2013-2020. La mayor parte de estas instalaciones pertenece al sector de fabricación de productos cerámicos, y es la “Medida 1” la que se está aplicando muy mayoritariamente. Conjuntamente, estas instalaciones emitieron 2,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en 2005. De manera agregada, en el año 2016 las emisiones de las instalaciones excluidas ascendieron a alrededor de 620 ktCO<sub>2</sub>. Esta cifra supone una reducción del 73% respecto a sus emisiones en 2005, y un 0,5% de las emisiones totales del régimen de comercio de derechos de emisión en España en 2016.

Finalmente, cabe señalar que con efectos desde el 1 de enero de 2015, una instalación que en 2014 superó el umbral de emisiones anuales de 25.000 tCO<sub>2</sub> fue reintroducida en el régimen de comercio de derechos de emisión hasta la finalización del periodo, de conformidad con el apartado 5 de la Disposición adicional cuarta de la Ley 1/2005.

### La aviación en el régimen de comercio de derechos de emisión

La Directiva 2008/101/CE, de 19 de noviembre de 2008, ha modificado la directiva 2003/87/CE con el fin de incluir las actividades de aviación en el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero a partir del 1 de enero de 2012, incluyendo en el mismo todos los vuelos con origen o destino en aeródromos de la Unión Europea. En España ha sido transpuesta mediante la Ley 13/2010, de 5 de julio que ha modificado la Ley 1/2005, de 9 de marzo, reguladora del régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Con objeto de rebajar la tensión internacional producida por la inclusión de la aviación internacional en el régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea (RCDE) y facilitar las negociaciones internacionales en la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) de cara a una regulación global de las emisiones de la aviación, la Unión Europea ha modificado la normativa aplicable al RCDE de la aviación en dos ocasiones. Para las emisiones de 2012, por una parte, y para las emisiones años 2013 a 2016, por otra, limitando el alcance del sistema a las emisiones intracomunitarias, mediante dos nomas comunitarias.

Así, tras la Decisión “Stop the Clock” (Decision 377/2013/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2013 que establece una excepción temporal a la Directiva 2003/87/CE), ha sido aprobado el Reglamento UE N°421/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 que modifica la Directiva 2003/87/CE, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad, con vistas a la ejecución, de aquí a 2020, de un acuerdo internacional que aplique una única medida de mercado mundial a las emisiones de la aviación internacional (DOUE de 30 de abril de 2014). Para los años 2017 a 2023, se ha llegado a un acuerdo entre las instituciones europeas para modificar la Directiva 2003/87/CE prorrogando el alcance intracomunitario del sistema establecido por el Reglamento UE N°421/2014. Esta modificación de la Directiva 2003/87/CE se adoptará en los primeros meses de 2018.

El número de operadores aéreos atribuidos a España mediante los Reglamentos anuales de la Comisión Europea aumenta, gestionando una media de 380 operadores aéreos, de los cuales entorno a 20% reúnen los requisitos para estar incluidos en el RCDE y cumplir con las obligaciones del mismo. El resto se encuentra afectado por exenciones previstas en el anexo I de la Ley. Especialmente significativa es la nueva exención, introducida en la Directiva 2003/87/CE por el Reglamento UE N° 421/2014, de aplicación a operadores no comerciales, que establece un umbral de inclusión de 1.000 toneladas anuales en vuelos con origen o destino en la Unión Europea. En el caso de España destaca también la aplicación de la exención por rutas de servicio público. En términos generales, el cumplimiento por parte de los operadores aéreos incluidos en el RCDE ha resultado satisfactorio tanto en volumen de emisiones reportadas y derechos entregados como en número de operadores aéreos cumplidores.

En cuanto a la asignación gratuita de derechos para los operadores aéreos, la cantidad de derechos gratuitos transferidos correspondiente a los años 2013 a 2016 ha sido previamente ajustada al ámbito intracomunitario del sistema establecido por el Reglamento (UE) N° 421/2014, mediante

Acuerdo de Consejo de Ministros de 7 de noviembre de 2014. La asignación gratuita cubre entorno al 49% de las emisiones de los operadores aéreos durante los años 2013 a 2016.

Tabla 17: Asignación gratuita de derechos para los operadores aéreos 2013-2016.

Fuente: MAPAMA

Anualidad	Asignación transferida	Emisiones	Cobertura
2013	1.905.717	3.162.925	60%
2014	1.853.289	3.586.228	52%
2015	1.853.138	4.096.980	45%
2016	1.849.522	4.523.821	41%

Asimismo, siguiendo el calendario establecido por la Comisión Europea, se han expedido, en abril de 2017, junto a la transferencia de la asignación gratuita de 2017, dos anualidades (correspondientes a los años 2013 y 2014) de la asignación gratuita de derechos procedentes de la reserva especial aprobada mediante Acuerdo de Consejo de Ministros de 24 de marzo de 2017. Dicha reserva está destinada a 6 operadores aéreos que, o bien han comenzado a desarrollar una actividad de aviación incluida en el anexo I de la Ley una vez transcurrido el año de referencia (año 2010), o bien cuyos datos sobre toneladas-kilómetro han aumentado de media más de un 18% anual entre el año de referencia para la asignación en cada período y el segundo año natural de dicho período (es decir, entre los años 2010 y 2014). El total transferido en 2017, incluyendo los derechos de la reserva especial, ha sido 2.377.871 derechos.

#### Financiación de proyectos de demostración. Programa NER300

La Directiva 2009/29/CE preveía que 300 millones de derechos de emisión se destinasen a financiar proyectos de demostración de captura y almacenamiento geológico de carbono y de energías renovables innovadoras.

Las reglas básicas que rigen este mecanismo de financiación quedan establecidas en la Decisión de la Comisión 2010/670, de 3 de noviembre. Es un programa de carácter comunitario, en el que se permite que los EEMM impongan criterios de selección adicionales para los proyectos ubicados en su territorio.

Los proyectos adjudicatarios han sido seleccionados mediante dos convocatorias. La primera convocatoria se resolvió el 18 de diciembre de 2012, y la segunda el 8 de julio de 2014. Entre ambas convocatorias, y para el conjunto de la Unión Europea, se han aprobado 38 proyectos de energías renovables y uno de captura y almacenamiento geológico de carbono. En total, las ayudas ascienden a unos 2.100 millones de euros, cantidad recaudada con la venta de los 300 millones de derechos de emisión indicados más arriba.

En lo que respecta específicamente a España, entre los proyectos ganadores de la primera convocatoria se incluyó uno español. Estaba promovido por Acciona Energía, S.A., y era un proyecto de energía solar de concentración con sistema de torre, al que se le concedía una ayuda de 70 millones de euros. En diciembre de 2013, Acciona Energía, S.A. comunicó su renuncia a la ejecución del proyecto.

A su vez, entre los proyectos adjudicatarios en la segunda convocatoria hay tres españoles:

- W2B, presentado por Abengoa Bioenergía Nuevas Tecnologías, S.A. (producción de biocombustibles a partir de residuos).
- FloCan5, presentado por Cobra Instalaciones y Servicios, S.A. (energía eólica marina en sistemas flotantes).
- BALEA, presentado por el Ente Vasco de la Energía (energía eólica marina en sistemas flotantes).

A cada uno de ellos le corresponde una ayuda que se sitúa en torno a 30 millones de euros.

### Reforma del sistema europeo de comercio de derechos de emisión

La crisis económica y consiguiente descenso en la actividad industrial provocó, fundamentalmente en el periodo 2008-2012, un significativo desequilibrio entre oferta y demanda, la acumulación de un enorme excedente de derechos circulante y, en definitiva, una débil señal de precio del derecho de emisión. Consecuencia de ello, ya en el año 2012 se empezó a debatir la necesidad de tomar medidas que restablecieran el equilibrio en el mercado.

Como medida de corto plazo se adoptó el llamado “backloading”, consistente en retrasar la subasta de 900 millones de derechos que se preveía realizar en 2014-2016 a 2019-2020.

Posteriormente se aprobó una medida de carácter más estructural: la creación de una Reserva de Estabilidad del Mercado. Es una bolsa en la que entran y salen derechos (que dejan de, o pasan a, subastarse) en función de las condiciones del mercado. Funciona automáticamente y empezará a operar en 2019. Cada año X entra en la reserva el 12% del volumen excedentario de derechos circulante en el año X-2 (a menos que ese 12% sea inferior a 100 millones). Por el contrario, si se produce una subida rápida del precio, o el volumen excedentario circulante es inferior a 400 millones, se pueden liberar de la reserva 100 millones de derechos. En definitiva, se trata de regular el mercado automáticamente para que haya un excedente de derechos en circulación, razonable, que permita que haya liquidez pero sin hundir el precio.

#### 4.4.2.2. Hoja de ruta de los sectores difusos 2020 y 2030

El objetivo de la hoja de ruta es determinar el grupo de medidas que permitan cumplir, de manera coste – eficiente, los compromisos de reducción de emisiones difusas adquiridos por España. Para ello, la hoja de ruta compara las proyecciones de gases de efecto invernadero, con los objetivos del país. A través de la definición de las medidas adicionales que permitan cubrir la brecha entre ambos, se establece una senda costo - eficiente de reducción de emisiones y compatible con los objetivos a medio y largo plazo.

Se ha desarrollado un modelo que integra las medidas, valorando no sólo el potencial de mitigación sino otras variables como datos de inversión, costes y ahorros, empleo, etc. Las medidas a incluir se han acordando en grupos de trabajo que integran las unidades de Administración General del Estado afectadas, comunidades autónomas, asociaciones empresariales, ONGs y otros expertos.

La hoja de ruta de los sectores difusos a 2020<sup>28</sup> se presentó en la Comisión Interministerial de Cambio Climático de noviembre de 2014 y en el Consejo Nacional del Clima y en la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático de enero de 2015. En el momento de la edición de esta Comunicación nacional se está trabajando en la actualización a 2030 de la mencionada hoja de ruta.

#### 4.4.2.3. Aplicación en España de los Fondos Europeos

Los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos que aplican en España, es decir, el Fondo Europeo de Desarrollo regional (FEDER), el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), el Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca (FEMP) y el Fondo Social Europeo (FSE), van a invertir en España 4.200 millones de euros en ayudas relacionadas con la economía baja en carbono durante el periodo 2014-2020. Esto supone un 11,5% del total de la aportación los cuatro fondos a España. Estas cantidades iniciales, pueden sufrir variaciones a lo largo del periodo por reprogramación.

Tabla 18: Cantidades que contribuyen al cambio climático.

Fuente: MAPAMA

Fondo	Ámbito	Contribución asignada a CC (€)
FEADER	Regional	4.288.251.010
	Nacional	36.797.554

<sup>28</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/Hoja\\_de\\_Ruta\\_2020\\_tcm7-351528.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/Hoja_de_Ruta_2020_tcm7-351528.pdf)

Fondo	Ámbito	Contribución asignada a CC (€)
FEDER	Regional	1.343.640
	Pluriregional	2.170.873.186
FEMP		212.693.592
		4.545.484.869

En el caso del FEDER, se han asignado 3.400 millones de euros en ayuda (5.100 millones de euros en gasto total<sup>29</sup>), el 17,6% de la dotación total FEDER. Esta ayuda se gestiona a nivel regional y nacional, a través de los llamados Programas Operativos. La distribución regional se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 19: Economía baja en carbono en los Programas operativos.

Fuente: MAPAMA

Asignaciones OT4 en los Programas Operativos	Ayuda FEDER	Gasto Total (€)
Programas Operativos de las Comunidades Autónomas	1.074.253.375	1.652.134.554
Programa Operativo Plurirregional de Crecimiento Sostenible (incluido Eje Urbano)	2.351.010.435	3.437.534.521
<b>TOTAL</b>	<b>3.425.263.810</b>	<b>5.089.669.075</b>

Los campos de intervención a los que se ha asignado esta ayuda FEDER pueden dividirse en 4 ámbitos: eficiencia energética (con el 60% del total), renovables (19%), redes eléctricas necesarias para su integración (7%) y movilidad urbana sostenible (14%).

Ver tabla y gráfica siguientes, en €.

Tabla 20: Asignaciones FEDER al OT4 por Campos de Intervención.

Fuente: MAPAMA

<b>REDES</b>	<b>234.704.874</b>
(CE005) Interconexiones	217.196.578
(CE015) Baja y media tensión. Smart grids	17.508.296
<b>RENOVABLES</b>	<b>649.661.113</b>
(CE009) Eólica	138.772.594
(CE010) Solar	170.851.552
(CE011) Biomasa	237.806.688
(CE012) Otras renovables	102.230.279
<b>EFICIENCIA</b>	<b>2.057.313.787</b>
(CE013) Eficiencia infraestructuras públicas	421.909.694
(CE014) Eficiencia vivienda	589.653.528
(CE068) Eficiencia PYME	1.003.264.622
(CE069) Procesos productivos respetuosos del medio ambiente PYME	31.815.278
(CE070) Eficiencia grandes empresas	3.139.490
(CE071) Desarrollo y promoción ESEs	7.531.175
<b>MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE</b>	<b>483.584.036</b>
(CE036) Transporte multimodal	2.557.741
(CE043) Transporte urbano limpio (incluidos equipos y material rodante)	298.336.284
(CE044) Sistemas de transporte inteligente	72.785.530
(CE090) Carriles bici y caminos peatonales	109.904.481

<sup>29</sup> Contabilizando la aportación de la Unión Europea junto con la de España.

Los Indicadores de Productividad más relevantes que pretenden alcanzarse con estas intervenciones al final del periodo 2014-2020 son los siguientes:

- Ahorro de emisiones: 7 millones de tCO<sub>2</sub>eq
- Potencia renovable: 1,4 GW
- Número de hogares con mejor consumo energético: 87.000
- Ahorro de energía en infraestructuras públicas o empresas: 3,8 Mtep/año
- Longitud de pistas para bicicletas y senderos: 384 km
- Número de vehículos eficientes adquiridos (por entidades públicas): 2.900

En el caso del FEADER<sup>30</sup> se dedicarán 593,45 M€, el 7,15% de la dotación total FEADER, a promover la eficiencia de los recursos y alentar el paso a una economía hipocarbónica y capaz de adaptarse a los cambios climáticos en el sector agrícola, el de los alimentos y el forestal.

Esto se llevará a cabo ejecutando medidas en los siguientes ámbitos o Focus Áreas (FA):

- 5B. Lograr un uso más eficiente de la energía en la agricultura y en la transformación de alimentos
- 5C. Facilitar el suministro y el uso de fuentes renovables de energía, subproductos, desechos y residuos y materia prima no alimentaria para impulsar la bioeconomía
- 5D. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero
- 5E. Fomentar la conservación y captura de carbono

Esta ayuda se gestiona a nivel regional y nacional, a través de los llamados Programas de Desarrollo Rural, en sus diferentes categorías de intervención. Los importes correspondientes a los programas regionales, se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 21: Asignación FEADER a la economía baja en carbono (FA 5B, 5C, 5D y 5E, equivalentes a OT4) en las diferentes Categorías de Intervención.

Fuente: MAPAMA

Asignaciones OT4 en los Programas de desarrollo rural	Ayuda FEADER (€)	Gasto Total (€)
Programas de desarrollo rural de las Comunidades Autónomas	593.457.944	922.302.808

En el Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca (FEMP), el importe indicativo que va a dirigirse a los objetivos del cambio climático como contribución del FEMP<sup>31</sup> en el periodo 2014-20120, asciende a 192.204.231,13 €, lo que representa el 16,55 % sobre el importe total del FEMP al programa operativo. La contribución para favorecer el paso a una economía baja en carbono, asciende a 20.706.760 €; a través de medidas de reemplazamiento o modernización de motores, y los proyectos de eficiencia energética. Otras medidas contribuyen a otros objetivos de cambio climático, diferentes de la economía baja en carbono.

#### 4.4.2.4. Fondo de carbono para una economía sostenible - FES-CO<sub>2</sub>

El Fondo de Carbono para una Economía Sostenible (FES-CO<sub>2</sub>), creado a través de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, se concibió como un nuevo instrumento de financiación climática. La actividad del Fondo ha tratado de centrar sus esfuerzos en el logro de reducciones de emisiones en España mediante el lanzamiento de los denominados “Proyectos Clima”, o apoyo de otros como algunos Programas de impulso al Medio Ambiente (PIMAS), detallados en su sector.

La actividad del FES-CO<sub>2</sub> prima la adquisición de reducciones verificadas de emisiones en los conocidos como “sectores difusos” (no sujetos al régimen europeo de comercio de derechos de

<sup>30</sup> Puede encontrar más información en el capítulo sobre políticas y medidas, 4.6.5. Sector agrícola

<sup>31</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/pesca/temas/fondos-europeos/femp/programa.aspx>

emisión) que resulten del desarrollo de proyectos desarrollados en España (“Proyectos Clima”). De forma adicional, podrá adquirir créditos internacionales generados al amparo del Protocolo de Kioto, así como cualquier otro tipo de crédito que pueda ser objeto de negociación en los mercados de carbono.

El objetivo que se persigue es doble:

- ser capaces de reducir las emisiones en los sectores difusos, para así cumplir con los compromisos en materia de cambio climático, y hacerlo mediante una reducción real de las emisiones en el inventario español de GEI, y
- favorecer el desarrollo de actividad económica baja en carbono en España, aprovechando nichos de mercado que creen empleo y fomentando la implantación de nuevas tecnologías.

#### Resultado de las convocatorias de Proyectos Clima

Hasta la fecha se han cerrado cinco convocatorias (2012, 2013, 2014, 2015 y 2016), que han comprometido más de 70 M€ para la adquisición de reducciones verificadas de emisiones. Con más 250 proyectos aprobados el Fondo de Carbono ha logrado promover y poner en marcha proyectos reales de reducción de emisiones en España demostrando que el Fondo constituye una herramienta eficaz para el logro de reducciones cuantificables de emisiones que deben contribuir a alcanzar los objetivos asignados a España para el periodo 2013-2020, tanto en el marco del Paquete de Energía y Cambio Climático como en el Protocolo de Kioto.

En 2017 se lanzó una nueva convocatoria, cuyo ciclo de resolución no había concluido en el momento de elaboración de este documento. A esta convocatoria se presentaron 109 propuestas de las cuales han sido preseleccionadas 94.

Tabla 22: Distribución sectorial Proyectos Clima Seleccionados.

Fuente: OECC

PROYECTOS CLIMA SELECCIONADOS	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Agricultura	9	14	7	17	6	53
Residencial	19	22	15	19	27	102
Residuos	4	3	8	7	6	28
Industria	2	5	5	5	12	29
Transporte	3	5	6	9	10	33
Fluorados	-	-	1	5	2	8
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>49</b>	<b>42</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>253</b>

#### 4.4.2.5. Fomento del cálculo y reducción de la huella de carbono y de su compensación

Desde la última Comunicación nacional de España se han realizado grandes avances en la promoción entre las organizaciones españolas, del cálculo de la huella de carbono y de su reducción. El principal hito lo constituyó la creación de un Registro nacional de carácter voluntario en el año 2014, sobre el que se facilita mayor detalle más adelante. Otras líneas de trabajo son las siguientes:

- Inclusión de la huella de carbono en la contratación pública: el artículo 10 del real decreto que crea el Registro menciona esta posibilidad. En estos momentos, y una vez consolidado el Registro, se espera avanzar en este sentido.
- Cálculo de la huella de carbono de los departamentos ministeriales: el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente calcula desde el año 2010 sus emisiones de gases de efecto invernadero. En el año 2017 los restantes Ministerios han comenzado los trabajos para calcular su huella de carbono.
- Facilitar y promover el cálculo y reducción entre los municipios españoles: a través de un convenio con la Federación Española de Municipios y Provincias se asesora a través de convocatorias periódicas en el cálculo de sus emisiones.



### Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono

El registro se creó mediante Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, y entró en vigor el 29 de mayo de 2014. A lo largo de este tiempo, se ha facilitado a través de la página web herramientas e información de utilidad para el cálculo de las emisiones.

El registro permite a las organizaciones con actividad en el territorio nacional, inscribir su huella de carbono en un registro voluntario y reconocido oficialmente a nivel nacional. Desde el Registro se incide en la importancia, no sólo de calcular, sino también de reducir las emisiones, por lo que las organizaciones que inscriben su huella de carbono deben presentar también un plan de reducción de emisiones. Si finalmente se demuestra que han conseguido una reducción de las mismas, el registro les otorga ese reconocimiento.

Por otro lado, se facilita que las organizaciones puedan ir más allá del cálculo y la reducción, dando la posibilidad de compensar sus emisiones a través repoblaciones que han tenido lugar en territorio nacional.

Como plataforma de difusión del compromiso de las organizaciones españolas en la lucha contra el cambio climático, las organizaciones inscritas reciben un sello oficial que refleja si han calculado, reducido y/o compensado su huella de carbono.

Se ha constatado la gran variedad de organizaciones inscritas, ya que hay representación de 19 sectores de actividad económica sobre los 21 existentes. Las organizaciones, tanto públicas, como privadas, abarcan desde las grandes corporaciones hasta las microempresas, siendo el 62% pequeñas y medianas empresas.

Tabla 23: Datos del Registro. Inscripciones a 1 de diciembre de 2017.

Fuente: MAPAMA

	Huella de carbono				TOTAL
	2014	2015	2016	2017	
Nº Huellas carbono	77	245	303	360	985
Nº Organizaciones nuevas	62	165	142	158	527

	Proyectos de absorción
Nº Proyectos	21
Superficie (ha)	177
Absorciones previstas (tCO <sub>2</sub> )	30.744

	Compensaciones
Nº Organizaciones que compensa	15
Cantidad compensada (tCO <sub>2</sub> )	1.173

#### 4.4.2.6. Estrategia Española de Economía Circular

El Gobierno de España es consciente de la importancia de incorporar la economía circular<sup>32</sup> como elemento clave para favorecer el cambio a un modelo de desarrollo sostenible que permita maximizar los recursos disponibles, tanto materiales como energéticos, para que estos permanezcan el mayor tiempo en el ciclo productivo y reducir la generación de residuos, aprovechando al máximo aquellos residuos cuya generación no se haya podido evitar, teniendo en cuenta la contribución de todas estas acciones a la mitigación del cambio climático.

Para ello es necesario elaborar una Estrategia Española de Economía Circular. Incorporar la economía circular, no solo es un mandato de la Comisión Europea, sino un elemento clave para favorecer el cambio desde la economía lineal en la que la sociedad está sumergida.

<sup>32</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/>

La economía circular es un concepto económico que se interrelaciona con la sostenibilidad, cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, reduciéndose al mínimo la generación de residuos. Este modelo innovador tiene el potencial de resolver los grandes retos medioambientales a través del empleo de nuevas tecnologías, que abran nuevas oportunidades de negocio, y por tanto la creación de nuevos puestos de trabajo, fomentando un crecimiento económico sostenible y duradero.

## 4.5. Políticas y medidas nacionales sectoriales y sus efectos

### 4.5.1. Sector energético

#### 4.5.1.1. Introducción al sector

La política energética en España se asienta sobre tres ejes clave con los que se pretende alcanzar un modelo energético sostenible y competitivo: seguridad de suministro, competitividad y sostenibilidad medioambiental.

Las actuaciones y planes sobre el sector energético en España se enmarcan e integran en las políticas de la Unión Europea; el Paquete de Energía y Clima con objetivos a 2020 y el paquete “Energía limpia para todos los europeos” con objetivos a 2030, este último ligado a la consecución de la Unión de la Energía y sus cinco pilares; seguridad energética, mercado interior de la energía, eficiencia energética, descarbonización de la economía, e investigación, innovación y competitividad.

En este apartado se incluyen las principales medidas y planes en el sector energético, que se han implementado en los últimos años y/o que continúan en vigor.

En la Tabla 24 se recogen dos bloques de medidas: las medidas implementadas y las nuevas actuaciones.

Tabla 24: Medidas implementadas o en aplicación en el sector energético

Medidas implementadas o en aplicación	
Planificación de los sectores de la electricidad y gas 2008-2016	
Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico en España*	
Código Técnico de la Edificación*	
Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios*	
Certificación Energética de Edificios Nuevos*	
Fondo de Inversión en Diversificación y Ahorro de Energía – FIDAE	
Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia 2011-2020	Plan de Acción 2011-2020 en el sector industrial
	Plan de Acción 2011-2020 en el sector transporte
	Plan de Acción 2011-2020 en el sector edificación y equipamiento
	Plan de Acción 2011-2020 en el sector servicios públicos
	Plan de Acción 2011-2020 en agricultura y pesca
Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020	
Nuevas medidas y actuaciones	
Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente*	
Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética (PNAEE 2017-2020).	
Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2014-2020	

\* La información detallada sobre estas medidas se incluye en los respectivos apartados sectoriales

Adicionalmente, el Gobierno español trabaja actualmente en la elaboración de un **Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética** que establecerá los principios rectores que han de guiar las actuaciones de los poderes públicos y del conjunto de la sociedad para facilitar el cumplimiento de España con sus compromisos internacionales y europeos en materia de cambio climático y de energía.

#### 4.5.1.2. Planificación de los sectores de electricidad y gas

El modelo actual de planificación energética surgió como consecuencia de la liberalización de la generación de electricidad y el aprovisionamiento de gas y comercialización, de forma que el Estado no se reservase para sí el desarrollo de ninguna de estas actividades. Sin embargo, las actividades de

transporte de energía eléctrica y gas natural, así como las instalaciones de regasificación de gas natural licuado, las de almacenamiento de reservas estratégicas de hidrocarburos líquidos y de almacenamiento básico de gas natural, siguen reguladas y sometidas a una planificación vinculante.

Mediante el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, se desarrolla el marco normativo que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. En él se establece que la planificación de la red de transporte, de carácter vinculante para los distintos sujetos que actúen en el sistema eléctrico, será realizada por el Gobierno con la colaboración de las CCAA.

El desarrollo del Plan está vinculado directamente a la producción y consumos energéticos. La intensidad energética primaria de España ha tenido una evolución favorable desde el año 2004 hasta 2015, cuyo valor fue de 114 (tep energía primaria/M€ 2005 PIB). Esta evolución es el resultado de las medidas puestas en marcha en eficiencia energética y colocan a España en una senda convergente con la media europea (ver Tabla 25).

Tabla 25: Producción y consumo energético. Cumplimiento de compromisos internacionales.

Fuente: Ministerio de Industria, Energía y Turismo

INDICADOR	2014	2015	D 2015/2014	Tend.
Producción y consumo energético. Cumplimiento de compromisos internacionales				
Intensidad energética de la economía (tep energía primaria/M€ 2000 PIB)	126,7	114,0	-10,0%	↓
Consumo de energía primaria (Mtep)	118,4	123,2	4,1%	↑
Consumo de energía final a partir de fuentes renovables (Mtep)	5,29	5,29	0,0%	↔
Generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables (GWh)	109.960	97.088	-11,7%	↓
Consumo de biocombustibles (Mtep)	0,97	0,98	0,7%	↑

La Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2008-2016 fue adoptada por la Orden ITC/2906/2010, de 8 de noviembre, por la que se aprueba el programa anual de instalaciones y actuaciones de carácter excepcional de las redes de transporte de energía eléctrica y gas natural y por la Resolución de 27 de diciembre de 2012, de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, por la que se aprueba el programa anual de instalaciones de las redes de transporte está en vigor.

Con objeto de adaptar la planificación del sistema eléctrico para el cumplimiento de los objetivos a 2020 en materia de eficiencia energética, energías renovables y medio ambiente, así como adaptarla a los cambios de escenario macroeconómico, se aprobó, mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de octubre de 2015, el documento de "Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020", previsto en el artículo 4 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y publicado por Orden IET/2209/2015, de 21 de octubre (BOE nº 254, de 23 de octubre de 2015).

Esta planificación sustituye, en la parte correspondiente a la red de transporte de electricidad, al documento "Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2008-2016", aprobado por el Consejo de Ministros de 30 de mayo de 2008. No obstante, la planificación para el periodo 2008-2016 continúa siendo de aplicación en lo referente a infraestructuras gasistas.

La planificación 2015-2020 incluye previsiones sobre el comportamiento futuro de la demanda, los recursos necesarios para satisfacerla, la evolución de las condiciones del mercado para garantizar el suministro y los criterios de protección ambiental.

#### 4.5.1.3. Planes de energías renovables

El extinto **Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010** se caracterizó por un fuerte desarrollo global de las energías renovables, con crecimientos muy importantes en algunas áreas de generación de electricidad (eólica, fotovoltaica, y solar termoeléctrica) y un elevado crecimiento de la capacidad de producción del sector de biocarburantes.

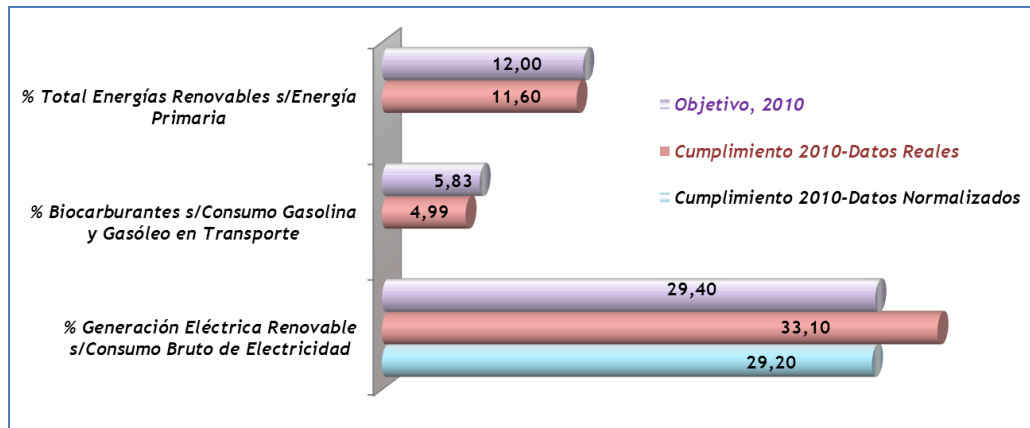


Ilustración 26: Visión Global de resultados/objetivos PER 2005-2010

Fuente: IDAE

Para el periodo 2011-2020, se aprobó por Acuerdo del Consejo de Ministros de 11 de noviembre de 2011 el **Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020**. Este Plan establece los objetivos acordes a la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, atendiendo a los mandatos del Real Decreto 661/2007, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial y de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

El PER 2011-2020 incluye un paquete de más de 80 medidas, de las cuales casi la mitad son medidas horizontales y el resto sectoriales, con las que cumplir los requerimientos europeos, alcanzando los objetivos nacionales en 2020 fijados en el Plan y que representarán, según la metodología de la Directiva antes citada, un consumo de energías renovables del 20,8% sobre el consumo de energía final bruto, así como un consumo final de las mismas del 11,3% sobre el consumo de energía en el transporte. El Plan se refiere a biocarburantes y biolíquidos, biogás, biomasa, energías del mar, eólica, geotermia y otras energías del ambiente, hidroeléctrica, residuos (municipales, industriales y lodos de Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) y solar (fotovoltaica, térmica y termoeléctrica).

La distribución en medidas sectoriales y horizontales se debe a la diferencia existente en el avance tecnológico y la penetración en el mercado de las distintas tecnologías.

El PER 2011-2020 prevé promover una inversión total durante la década que supera los 62.000 M€, de los que más de 55.000 M€ se corresponden con instalaciones de generación eléctrica y más de 6.000 M€ con instalaciones para usos térmicos. En las siguientes tablas se resumen los objetivos sectoriales del PER 2011-2020.

Tabla 26: Objetivos Energéticos del Plan de Energías Renovables 2011 -2020

ktep	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>A. Consumo final bruto de electricidad procedente de fuentes renovables</b>	4.624	7.323	7.860	8.340	8.791	9.212	9.586	9.982	10.547	11.064	11.669	12.455
<b>B. consumo final bruto de fuentes renovables para calefacción y refrigeración</b>	3.541	3.933	3.992	4.034	4.109	4.181	4.404	4.651	4.834	5.013	5.152	5.357
<b>C. Consumo final de energía procedente de fuentes renovables en el sector transporte</b>	245	1.538	2.174	2.331	2.363	2.418	2.500	2.586	2.702	2.826	2.965	3.216
<b>C.1. Consumo de electricidad procedente de fuentes renovables en el sector del transporte por carretera</b>	0	0	0	0	5	11	21	34	49	67	90	122
<b>C.2. Consumo de biocarburantes del artículo 21.2</b>	0	5	15	45	75	105	142	167	193	177	199	252
<b>C.3. Subtotal renovables para cumplimiento del objetivo en transporte</b>	245	1.543	2.189	2.376	2.446	2.540	2.674	2.805	2.968	3.103	3.299	3.651
<b>D. Consumo total de fuentes de energía renovables (evitando doble contabilización de la electricidad renovable en el transporte)</b>	8.302	12.698	13.901	14.533	15.081	15.613	16.261	16.953	17.776	18.547	19.366	20.525

ktep	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
E. Consumo final bruto de energía en transporte	32.431	30.872	30.946	31.373	31.433	31.714	32.208	32.397	32.476	32.468	32.357	32.301
F. Consumo final bruto de energía en calefacción y refrigeración, electricidad y transporte	101.719	96.382	96.381	96.413	96.573	96.955	97.486	97.843	98.028	98.198	98.328	98.443
Objetivos en el transporte (%)												
Objetivo obligatorio mínimo en 2020												10,0%
Grado de cumplimiento del objetivo obligatorio en 2020 (C.3/E)		5,0%										11,3%
Objetivos globales (%)												
Trayectoria indicativa (media para cada bienio) y objetivo obligatorio mínimo en 2020			11,0%		12,1%		13,8%		16,0%			20,0%
Grado de cumplimiento de la trayectoria indicativa y del objetivo obligatorio mínimo en 2020	8,2%	13,2%	14,7%		15,9%		17,0%		18,5%		19,7%	20,8%

Tabla 27: Objetivos Eléctricos del Plan de Energías Renovables 2011 -2020

	2010			2015			2020		
	MW	GWh	GWh (normalizados)(*)	MW	GWh	GWh (normalizados)(*)	MW	GWh	GWh (normalizados)(*)
Hidroeléctrica (sin bombeo)	13.226	42.215	31.614	13.548	32.538	31.371	13.861	33.140	32.814
<1 MW (sin bombeo)	242	802	601	253	772	744	268	843	835
1>10 MW-10 MW (sin bombeo)	1.680	5.432	4.068	1.764	4.982	4.803	1.917	5.749	5.692
>10 MW(sin bombeo)	11.304	35.981	26.946	11.531	26.784	25.823	11.676	26.548	26.287
por bombeo	5.347	3.106	(**)	6.312	6.592	(**)	8.811	8.457	(**)
Geotérmica	0	0	(**)	0	0	(**)	50	300	(**)
Solar fotovoltaica	3.787	6.279	(**)	5.416	9.060	(**)	7.250	12.356	(**)
Solar termoeléctrica	632	691	(**)	3.001	8.287	(**)	4.800	14.379	(**)
Energía hidrocinética, del oleaje, mareomotriz	0	0	(**)	0	0	(**)	100	220	(**)
Eólica en tierra	20.744	43.708	42.337	27.847	55.703	55.538	35.000	71.640	70.734
Eólica marina	0	0	0	22	66	66	750	1.845	1.822
Biomasa, residuos, biogás	825	4.228	(**)	1.162	7.142	(**)	1.950	12.200	(**)
Biomasa sólida	533	2.820	(**)	817	4.903	(**)	1.350	8.100	(**)
Residuos	115	663	(**)	125	938	(**)	200	1.500	(**)
Biogás	177	745	(**)	220	1.302	(**)	400	2.600	(**)
<b>Totales (sin bombeo)</b>	<b>39.214</b>	<b>97.121</b>	<b>85.149</b>	<b>50.996</b>	<b>112.797</b>	<b>111.464</b>	<b>63.761</b>	<b>146.080</b>	<b>144.825</b>

(\*) En esta columna aparecen los valores normalizados para la producción hidráulica y eólica según se recoge en el Artículo 5, Apartado 3 de la Directiva 2009/28/CE, utilizando las fórmulas de normalización contenidas en su Anexo II.

(\*\*) Estas producciones no se normalizan. Se consideran los mismos valores que la producción sin normalizar.

Tabla 28: Objetivos en el sector de calefacción y refrigeración del Plan de Energías Renovables 2011 -2020

ktep	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Energía geotérmica (excluyendo el calor geotérmico de temperatura baja en aplicaciones de bomba de calor)	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	5,2	6,4	7,1	7,9	8,6	9,5
Energía solar térmica	61	183	190	198	229	266	308	356	413	479	555	644
Biomasa	3.468	3.729	3.779	3.810	3.851	3.884	4.060	4.255	4.377	4.485	4.542	4.653
- Biomasa sólida (incluye residuos)	3.441	3.695	3.740	3.765	3.800	3.827	3.997	4.185	4.300	4.400	4.450	4.553
- Biogás	27	34	39	45	51	57	63	70	77	85	92	100
Energía renovable a partir de bombas de calor	7,6	17,4	19,7	22,2	24,9	28,1	30,8	33,6	37,2	41,2	45,8	50,8
- De la cual aerotérmica	4,1	5,4	5,7	6,1	6,4	6,9	7,4	7,9	8,4	9,0	9,7	10,3
- De la cual geotérmica	3,5	12,0	14,0	16,1	18,5	21,2	23,4	25,7	28,8	32,2	36,1	40,5
<b>Totales</b>	<b>3.541</b>	<b>3.933</b>	<b>3.992</b>	<b>4.034</b>	<b>4.109</b>	<b>4.181</b>	<b>4.404</b>	<b>4.651</b>	<b>4.834</b>	<b>5.013</b>	<b>5.152</b>	<b>5.357</b>

Tabla 29: Objetivos en el sector y transporte del Plan de Energías Renovables 2011 -2020

ktep	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Bioetanol/bio-ETBE	113	226	232	281	281	290	301	300	325	350	375	400
Biodiesel	24	1.217	1.816	1.878	1.900	1.930	1.970	2.020	2.070	2.120	2.170	2.313
<b>Total biocarburantes</b>	<b>137</b>	<b>1.442</b>	<b>2.048</b>	<b>2.159</b>	<b>2.181</b>	<b>2.220</b>	<b>2.271</b>	<b>2.320</b>	<b>2.395</b>	<b>2.470</b>	<b>2.545</b>	<b>2.713</b>
Electricidad procedente de	107	96	126	172	182	198	229	266	307	356	420	503

ktep	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
fuentes renovables												
<b>TOTAL EERR en el TRANSP.</b>	<b>245</b>	<b>1.538</b>	<b>2.174</b>	<b>2.331</b>	<b>2.363</b>	<b>2.418</b>	<b>2.500</b>	<b>2.586</b>	<b>2.702</b>	<b>2.826</b>	<b>2.965</b>	<b>3.216</b>

#### 4.5.1.4. Planes de Ahorro y Eficiencia Energética

La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4), aprobada por el Gobierno el 28 de noviembre de 2003, constituyó el marco nacional de referencia en materia de política de ahorro y eficiencia energética, instrumentalizado a través de dos Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012. El segundo de estos planes fue el remitido por el Estado español a la Comisión Europea como primer Plan Nacional de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética (PNAEE).

Gracias a las medidas puestas en marcha dentro del Plan de Acción 2008-2012, España superó ya en el año 2010 y con seis años de antelación, el cumplimiento del objetivo de ahorro del 9% en 2016 establecido en la Directiva 2006/32/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre Eficiencia en el Uso Final de la Energía y los Servicios Energéticos.

Para dar continuidad a los anteriores planes y de acuerdo con el artículo 14 de la anterior Directiva el Estado español remitió a la Comisión Europea en 2011 el segundo Plan Nacional de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020.

Posteriormente, y con objeto de responder a la exigencia del artículo 24.2 de la Directiva 2012/27/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, se elaboró el **Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020** y su correspondiente revisión del año 2017 adaptado a las previsiones macroeconómicas más recientes, materializada en el **Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020**.

La mencionada Directiva 2012/27/UE obliga a todos los Estados Miembros a establecer dos objetivos de mejora de la eficiencia energética y/o de ahorro:

- El art. 3 de la Directiva 2012/27/UE obliga a establecer un objetivo nacional orientativo coherente con el objetivo para el conjunto de la Unión Europea, fijado como reducción del consumo de energía primaria de un 20% en 2020. Para cumplir con ello, el PNAEE 2017 – 2020 establece un objetivo nacional orientativo de **consumo de energía primaria a 2020** de 122,6 Mtep, lo que representa una **reducción del 24,7%** respecto al nivel de consumo del escenario de referencia o tendencial.
- El art. 7 de la Directiva 2012/27/UE persigue la consecución de un objetivo de ahorro acumulado de energía final a 2020. Los Estados Miembros están obligados al establecimiento de un sistema de obligaciones de eficiencia energética que garantice la consecución de un nuevo ahorro cada año, desde el 1 de enero de 2014 hasta el 31 de diciembre de 2020, del 1,5% de las ventas anuales de energía a clientes finales de todos los distribuidores de energía y empresas minoristas de venta energía.
  - El **objetivo acumulado de ahorro nacional para el período 2014-2020 asciende a 15.979 ktep** (haciendo uso de los mecanismos de flexibilidad de los apartados 2 y 3 del artículo 7 de la Directiva), lo que equivale a 571 ktep/año, supuesta una distribución lineal del mismo durante todo el periodo de compromiso.
  - Los ahorros acreditados por España como consecuencia de las medidas puestas en marcha de acuerdo con el art. 7 de la Directiva 2012/27/UE, alcanzan los 555,75 ktep/año y 522,87 ktep/año, respectivamente, en 2014 y 2015.

En este PNAEE 2017-2020, España confirma el cumplimiento del objetivo en 2016, ya que los ahorros de energía final en 2016 ascienden a 11.223 ktep, lo que representa un 15,8% del consumo promedio de los últimos cinco años inmediatamente anteriores a la aplicación de la Directiva, y por tanto, un porcentaje claramente superior al 9% establecido en la Directiva 2006/32/CE.

España ya declaraba en el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2011-2020 cumplir con el objetivo de ahorro del 9% fijado para el año 2016 en 2010. En el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020, España reiteraba el cumplimiento de este objetivo en 2013 y, de nuevo, en el

Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020 se confirma el cumplimiento del objetivo en 2016.

El cumplimiento del artículo 7 de la Directiva 2012/27/UE que obliga a España a alcanzar en 2020 un objetivo de ahorro acumulado de energía final de 15.979 ktep, para el conjunto del período comprendido entre el 1 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2020 puede alcanzarse mediante la puesta en marcha de un sistema de obligaciones de ahorro energético sobre las empresas comercializadoras y distribuidoras de productos energéticos y/o mediante la adopción de las denominadas medidas alternativas, que quedan definidas en el apartado 9 del artículo 7. España ha optado por una combinación de ambos tipos de medidas para alcanzar el objetivo que se describen a continuación.

#### 4.5.1.4.a. Sistema de obligaciones de ahorro energético sobre las empresas comercializadoras y distribuidoras de energía

El Real Decreto-ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia, convalidado mediante la Ley 18/2014, de 15 de octubre, transpuso al ordenamiento jurídico español el artículo 7 de la Directiva 2012/27/UE y constituyó, de acuerdo con el artículo 20 de la Directiva, el **Fondo Nacional de Eficiencia Energética**, adscrito al Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, a través de la Secretaría de Estado de Energía, y gestionado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Los objetivos de ahorro para el conjunto de las partes obligadas (empresas comercializadoras de gas y electricidad, operadores de productos petrolíferos al por mayor y operadores de gases licuados del petróleo al por mayor) se fijaron en 131 ktep/año para el año 2014 y 262 ktep/año para los años 2015 y 2016. El objetivo correspondiente a 2014 quedó fijado en el RD-ley 8/2014 y el correspondiente a los años 2015 y 2016 ha sido fijado mediante Orden Ministerial.

El RD-ley 8/2014 estableció que las partes obligadas en el marco del nuevo sistema de obligaciones de eficiencia energética deben realizar una contribución financiera anual al Fondo Nacional de Eficiencia Energética para cumplir con las obligaciones de ahorro que se les han impuesto, calculada mediante la aplicación de una equivalencia financiera (0,789728 M€/ktep ahorrado) fijada en el propio RD-ley 8/2014 para 2014 y que se ha mantenido invariable para 2015 y 2016 en las respectivas órdenes ministeriales.

De esta forma, la contribución agregada al Fondo de todas las partes obligadas ha sido de 103 M€ en 2014 y 207 M€ en cada uno de los dos ejercicios siguientes, todo ello para financiar mecanismos de apoyo económico, financiero, asistencia técnica, formación, información u otras medidas con el fin de alcanzar los objetivos de ahorro establecidos.

El Comité de Seguimiento y Control del Fondo, en su primera sesión celebrada el 26 de enero de 2015, acordó que las aportaciones de 2014 se destinaran a las siguientes líneas de actuación:

- Programa de ayudas para la renovación de las instalaciones de alumbrado exterior municipal, con un presupuesto de 36.000.000 €.
- Programa de ayudas para actuaciones de eficiencia energética en Pequeña y Mediana Empresa (PYME) y gran empresa del sector industrial, con un presupuesto de 49.016.421 €.
- Programa de ayudas de cambio modal y uso más eficiente de los modos de transporte, con un presupuesto de 8.000.000 €.
- Campaña de comunicación («Eficiencia Energética 2015»), con un coste total aprobado (IVA incluido) de 4.840.000 €.

Posteriormente, el 21 de septiembre de 2015, se celebró una segunda reunión del Comité de Seguimiento y Control del Fondo en la que se aprobó la aplicación de los recursos correspondientes a las obligaciones del año 2015. Concretamente, se acordó que los 207 M€ disponibles por las aportaciones de los sujetos obligados se aplicaran a la ampliación del presupuesto de dos líneas de ayudas ya existentes y a la creación de tres programas de ayudas nuevos según el siguiente reparto:

- Programa de ayudas para la renovación de instalaciones de alumbrado exterior municipal, con un presupuesto de 29.000.000 € (ampliación).
- Programa de ayudas para actuaciones de eficiencia energética en PYME y gran empresa del sector industrial, con un presupuesto 66.200.000 € (ampliación).
- Programa de ayudas para la mejora de la eficiencia energética en sistemas ferroviarios, con un presupuesto de 13.000.000 €.
- Programa de ayudas para la mejora de la eficiencia energética en desaladoras, con un presupuesto de 12.000.000 €.
- Programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes, con un presupuesto de 82.000.000 €. Este programa de ayudas no ha sido convocado en 2016.
- Campaña de comunicación («Eficiencia Energética 2016»), con un presupuesto total aprobado (IVA incluido) de 4.840.000 €. Ya adjudicada; en fase de producción de los materiales audiovisuales de la campaña.

En la sesión celebrada con fecha 14 de junio de 2016, el Comité de Seguimiento y Control del Fondo aprobó las líneas, programas y medidas de actuación que habrán de ponerse en marcha con cargo a las aportaciones al Fondo correspondientes a 2016, por un importe total de 207 M€. Las actuaciones aprobadas, y los presupuestos máximos por los que fueron aprobadas, fueron las siguientes:

- Programa de ayudas para la renovación de las instalaciones de alumbrado exterior municipal, con un presupuesto de 29.000.000 €.
- Programa de ayudas para actuaciones de eficiencia energética en PYME y gran empresa del sector industrial, con un presupuesto de 66.200.000 €.
- Programa de ayudas de cambio modal y uso más eficiente de los modos de transporte, con un presupuesto de 4.000.000 €.
- Programa de ayudas para la mejora de la eficiencia energética en desaladoras, con un presupuesto de 12.000.000 €.
- Programa de ayudas para la mejora de la eficiencia energética en sistemas ferroviarios, con un presupuesto de 9.000.000 €.
- Programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes, con un presupuesto de 82.000.000 €.
- Campaña de comunicación «Eficiencia Energética 2017», con un presupuesto máximo de 4.800.000 € (IVA incluido).

La puesta en marcha de las actuaciones aprobadas con cargo a las aportaciones al Fondo de 2016 se está produciendo durante 2017, de manera que se está dando continuidad a los programas de ayudas ya aprobados con cargo a las dotaciones del Fondo de 2014 y 2015 que quedaron cerrados, con la excepción de los programas de ayudas para la mejora de la eficiencia energética en sistemas ferroviarios y desaladoras, en mayo de 2016.

#### 4.5.1.4.b. Medidas alternativas

Los Estados Miembros pueden contemplar, en combinación con el sistema de obligaciones de eficiencia energética, la realización de «otras medidas de actuación» que permitan contribuir a conseguir el objetivo de ahorro. La Directiva, en su artículo 2, define «medida de actuación» como un instrumento de reglamentación, financiero, tributario, voluntario o de suministro de información creado y establecido oficialmente en un Estado miembro con el fin de que constituya un marco de apoyo, un requisito o un incentivo para que los agentes del mercado lleven a cabo otras medidas de mejora de la eficiencia energética.

A continuación se relacionan las principales medidas alternativas puestas en marcha por España, si bien, la mayoría de ellas se describen en sus correspondientes apartados según sean de carácter intersectorial, o sectoriales



- La Ley 15/2012, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- El Fondo de Inversión JESSICA-FIDAEF.I.D.A.E.
- Campañas de comunicación.
- El Programa de fomento de la competitividad industrial
- De carácter intersectorial, están los Proyectos CLIMA del Fondo de carbono, para reducción de emisiones en sectores difusos. Puede encontrar información sobre ellos en el apartado 4.4.2.4 Fondo de carbono para una economía sostenible - FES-CO<sub>2</sub>, en la página 64.
- Los Planes de Impulso al Medio Ambiente, conocidos como PIMAs, fomentan un conjunto de medidas concretas que contribuyan a la mejora de las condiciones medioambientales; además, conllevan un efecto positivo sobre el desarrollo económico y el fomento del empleo. Cada uno de los PIMAs tiene un ámbito sectorial y forman parte de estrategias o planeamientos más amplios, que persiguen la consecución de objetivos a nivel nacional. Los principales, algunos con varias ediciones, son: PIMA Aire, PIMA Transporte, PIMA Sol y PIMA Tierra. Se describen en los sectores correspondientes.
- En el ámbito del transporte destacan: El Programa MOVELE (dentro de la Estrategia Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico en España 2010-2014); El Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente (PIVE); Iniciativas para el fomento de la conducción eficiente. Podrá encontrar más detalles en el apartado 4.5.3 Sector transporte, en la página 80.
- Vinculados al sector Residencial, comercial e institucional, destacan: El Programa de Ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios Existentes (inicialmente, denominado PAREER y ampliado después como PAREER-CRECE); y el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria y la regeneración urbanas 2013-2015. Préstamos ICO a la rehabilitación de edificios (Línea ICO Empresas y Emprendedores). Puede encontrar más detalles sobre ellos en el apartado 4.5.4 Sector residencial, comercial e institucional, en la página 89.

De manera adicional, los programas de ayudas puestos en marcha por las diferentes Administraciones territoriales españolas han sido recopilados para reportar ahorros en el marco del artículo 7, apartado 9 de la Directiva 2012/27/UE.

### **Ley 15/2012, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética**

La Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética, en vigor desde enero de 2013, estableció con carácter permanente mecanismos de carácter impositivo encaminados a enviar a los consumidores finales de energía una señal de precio adecuada, de forma que se fomentase su uso racional y eficiente, en línea con los principios básicos que rigen la política fiscal, energética y ambiental de la Unión Europea, y con el objetivo último de servir de estímulo para mejorar los niveles de eficiencia energética.

Esta Ley introdujo una reforma tributaria con el objetivo de internalizar los costes medioambientales derivados de la producción de energía eléctrica y del almacenamiento del combustible nuclear gastado o de los residuos radiactivos y, de esta forma, servir de estímulo para mejorar los niveles de eficiencia energética. Mediante esta Ley, se reguló un nuevo impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica, el impuesto sobre la producción de combustible nuclear gastado y residuos radiactivos resultantes de la generación de energía nuclear y el impuesto sobre el almacenamiento de combustible nuclear gastado y residuos radiactivos en instalaciones centralizadas; se creó un canon por la utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica; se modificaron los tipos impositivos establecidos para el gas natural y el carbón y se suprimieron además las exenciones previstas para los productos energéticos utilizados en la producción de energía eléctrica y en la cogeneración de electricidad y calor útil.

La forma de cálculo de los ahorros derivados de esta medida fiscal se detalló en el «Informe sobre las medidas de actuación de ahorro y eficiencia energética en cumplimiento del artículo 7», de 5 de

junio de 2014, basada en el informe remitido sobre el uso de elasticidades precio para el cálculo de los efectos de instrumentos de política energético-ambiental en España.

#### **Fondo de inversión JESSICA-F.I.D.A.E.**

El Fondo de Inversión en Diversificación y Ahorro de Energía (F.I.D.A.E.) ha sido un fondo de cartera JESSICA (*Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas*) dotado con 123 M€, que ha tenido como propósito financiar proyectos urbanos de eficiencia energética y de uso de las energías renovables. Fue constituido como resultado de un acuerdo de financiación firmado entre el Banco Europeo de Inversiones (BEI) y el IDAE el 1 de julio de 2011.

Este Fondo de Cartera ha canalizado la financiación a los proyectos elegibles a través de tres Fondos de Desarrollo Urbano (FDU) gestionados por tres entidades financieras seleccionadas por el BEI, que han sido Ahorro Corporación Financiera, Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA) y Banco de Santander.

Los promotores de los proyectos han sido entidades públicas, empresas de servicios energéticos, así como otras empresas privadas, y los proyectos han estado ubicados en las siguientes comunidades autónomas: Andalucía, Islas Canarias, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, Región de Murcia, o las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla.

Los proyectos han estado incluidos en alguno de los sectores elegibles, siendo éstos los de edificación, industria, transporte e infraestructuras de servicios públicos relacionados con la energía, y han formado parte de alguno de los siguientes temas prioritarios:

- Proyectos de eficiencia energética y gestión de la energía.
- Proyectos de energía solar térmica, solar fotovoltaica aislada y biomasa.
- Proyectos relacionados con el transporte limpio que contribuyan a la mejora de la eficiencia energética y el uso de energías renovables.

El listado completo de los proyectos financiados con cargo al Fondo JESSICA-F.I.D.A.E. puede consultarse en la web del IDAE, habiéndose computado los ahorros en la tabla 21 de acuerdo con el año de puesta en marcha de los proyectos<sup>33</sup>.

#### **Campañas de comunicación**

La campaña de comunicación de 2014 se planteó como una campaña integral que utilizó todos los medios y soportes para llegar al pequeño consumidor (público universal), con el objetivo de proporcionarle pautas de ahorro y eficiencia energética en relación al equipamiento doméstico e informarle de una nueva facturación.

La campaña, modulada en distintos tipos de acciones, tuvo presencia y difusión en los medios y soportes desde julio hasta diciembre de 2014, con una vigencia permanente del portal [www.controlastuenergia.gob.es](http://www.controlastuenergia.gob.es).

Con el objetivo de medir el impacto de la campaña, se llevaron a cabo, por parte de una entidad independiente (Grupo Análisis e Investigación: [www.analysiseinvestigacion.com](http://www.analysiseinvestigacion.com)), dos estudios de resultados diferenciados.

En el Anexo III del Informe anual 2015 remitido por España conforme a lo exigido por la Directiva 2012/27/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en su artículo 24, punto primero, se resumía la metodología de medición del impacto de la campaña y los resultados, en términos de valoración, grado de aplicación de las medidas de ahorro energético sugeridas entre aquéllos que dicen haber visto la campaña y ahorros energéticos derivados.

La campaña de comunicación de 2015, cuyos ahorros se imputan al sistema de obligaciones de eficiencia energética, ya que fue financiada con cargo al Fondo Nacional de Eficiencia Energética,

<sup>33</sup> <http://www.idae.es/index.php/relcategoria.3957/id.833/relmenu.408/mod.pags/mem.detalle>

denominada en esta ocasión «Ahorro y Eficiencia Energética 2015», se difundió en medios durante el mes de julio de 2015 en una única oleada.

Esta campaña tuvo como objetivo promover, difundir y propiciar, entre los ciudadanos y otros sectores, hábitos responsables de consumo de energía, con varios mensajes de actuación específicos: rehabilitación energética de edificios, etiquetado energético, conducción eficiente y líneas de ayudas disponibles.

En esta ocasión, la campaña contó con un prescriptor de gran popularidad, el actor y el entonces Presidente de la Academia de las Artes Cinematográficas de España, Antonio Resines.

Como ocurrió con la campaña de comunicación de 2014, también se realizó un estudio de campo con el fin de poder medir el impacto de la misma, llevándose a cabo por parte de Grupo Análisis e Investigación, entidad independiente. Para ello, se diseñó un cuestionario específico por parte del IDAE realizado mediante la fórmula CATI (entrevista telefónica asistida por ordenador), cuyos resultados son atribuibles a la forma de transmitir los mensajes (claros, sencillos y directos) y a la potencia del prescriptor elegido para la campaña, Antonio Resines. Cabe destacar el hito de que el 29 de julio de 2015 se consiguió el «Spot de Oro» para el IDAE a las 22:48:46 en A3TV, con 2.256.000 espectadores, siendo el anuncio de televisión más visto ese día.

El Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, a través del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), ha puesto en marcha en junio de 2017 una nueva campaña publicitaria “Pequeños gestos” que con un presupuesto de seis millones de euros provenientes del Fondo Nacional de Eficiencia Energética tiene el objetivo de sensibilizar a la ciudadanía sobre la importancia de consumir la energía de forma inteligente en nuestra vida cotidiana tanto con los equipos domésticos como en nuestros desplazamientos.

#### **Programa de fomento de la competitividad industrial**

El Programa de fomento de la competitividad industrial (Orden IET/274/2015, de 13 de febrero, por la que se convocaba la concesión de apoyo financiero a la inversión industrial en el marco de la política pública de fomento de la competitividad industrial en el año 2015, Boletín Oficial del Estado (BOE) 20.02.2015) tenía por objetivo estimular la inversión empresarial que contribuyera de manera significativa a la generación de valor añadido en la industria.

Con este objeto, este programa ha prestado apoyo a los planes de inversión para la mejora de instalaciones industriales en funcionamiento mediante cambios y modificaciones que tuvieran gran impacto en su competitividad. Más concretamente, la finalidad del apoyo fue potenciar la evolución de las empresas beneficiarias hacia nuevos modelos de producción más avanzados, eficientes y respetuosos con el medio ambiente, y hacia la fabricación de productos y la prestación de servicios de mayor valor añadido, que les permitieran acceder e incrementar su presencia en los mercados internacionales.

El apoyo fue bajo la modalidad de préstamos reembolsables, con un plazo de amortización de 10 años, a inversiones industriales para la mejora y/o modificación de líneas de producción previamente existentes, entendidas éstas como un equipo o conjunto de equipos destinados a sustituir elementos anteriormente instalados en la línea o a complementar ésta con el objetivo de mejorar sus características o de modificar las características de la producción. En todos los casos, las empresas que concurrían a este programa debían informar del ahorro de energía final de los proyectos objeto de apoyo.

#### **Programas ejecutados por las comunidades y ciudades autónomas**

En el Informe anual 2015, remitido por España a la Comisión Europea en abril de ese año, se informó de unos ahorros, bajo este epígrafe, estimados para 2014 a partir del presupuesto aprobado en cada uno de los programas de las comunidades y ciudades autónomas, indicando que estas cifras (del orden de 83,3 ktep/año en 2014) serían corregidas una vez que se dispusiera de los datos de ejecución real de los proyectos.

En el Anexo V de aquel informe, se incluía un listado completo de las diferentes disposiciones administrativas (planes y programas de ahorro y eficiencia energética) de las comunidades autónomas que se habían considerado para la estimación del volumen de ahorro.

Con el objetivo de contrastar y corregir estas estimaciones, el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital ha requerido, ya desde 2015, a las comunidades autónomas y entidades locales que reporten sobre los ahorros derivados de actuaciones en materia de ahorro y eficiencia energética en sus respectivos territorios y dentro del ámbito de sus competencias.

De manera adicional a este requerimiento formal, el Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los biocarburantes estableció, en la disposición adicional cuarta («obligación de información de las comunidades autónomas y entidades locales sobre sus programas de ahorro y eficiencia energética») que las entidades locales, así como el órgano competente de cada comunidad autónoma en materia de eficiencia energética, debían informar anualmente, antes del 31 de diciembre de cada año, al Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, de los ahorros energéticos y de las emisiones de dióxido de carbono evitadas, derivados de las actuaciones en materia de ahorro y eficiencia energética promovidas por la entidad local o comunidad autónoma y llevadas a cabo en el ámbito de su municipio y de su territorio, respectivamente.

Mediante la Orden ETU/120/2017, de 1 de febrero, publicada en el Boletín Oficial del Estado con fecha 14 de febrero de 2017, se ha determinado la forma de envío de información de las comunidades autónomas y entidades locales en lo relativo a sus programas de ahorro y eficiencia energética.

Tabla 30: Resumen de los ahorros (anuales y adicionales) de energía final 2014-2020

	Ahorros Energía final (ktep/año)		Ahorros Energía final acumulado a 2020 (ktep)
	2014	2015	
<b>LEY 15/2012, DE MEDIDAS FISCALES PARA LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA</b>	276,37	47,97	2.222,43
<b>PROGRAMAS DE EJECUCIÓN DIRECTA DE IDAE</b>	110,04	214,76	1.918,89
<b>PROGRAMAS DE EJECUCIÓN DIRECTA DE IDAE</b>	110,04	214,76	1.918,89
Programa MOVELE 2014	0,51	0,41	6,01
Programa MOVELE 2015		0,43	2,55
PIVE 3	2,80		19,60
PIVE 4	14,31		100,19
PIVE 5	42,00		293,99
PIVE 6	34,92	42,48	499,36
PIVE 7		7,96	47,74
PIVE 8		22,83	136,99
Plan PAREER-CRECE	2,02	4,34	40,23
Fondo JESSICA- FIDAE	0,43	5,44	35,65
Acuerdos voluntarios sectoriales sobre gestión y conducción de flotas	n.d.	n.d.	n.d.
Campaña de comunicación «controlas tu energía»	13,05		26,10
FNEE: Programa eficiencia en alumbrado exterior municipal		5,59	33,52
FNEE: Programa eficiencia en PYME y gran empresa del sector industrial		75,95	455,72
FNEE: Programa cambio modal y uso más eficiente de los modos de transporte		30,64	183,85
FNEE: Campaña de comunicación		18,69	37,38
<b>OTROS PROGRAMAS Y MEDIDAS</b>	<b>48,91</b>	<b>134,94</b>	<b>1.152,03</b>
PIMA aire	6,92	2,71	64,72
PIMA Sol	0,80		5,60
PIMA Tierra (tractores)	0,70		4,90
PIMA Transporte		4,50	27,00
CLIMA sectores residencial, industria no ETS y transporte	40,49	80,21	764,72
Programa de fomento de la competitividad industrial		47,52	285,09
Programa Estatal de fomento de la rehabilitación (3R)	n.d.	n.d.	n.d.
Préstamos ICO para rehabilitación de edificios	n.d.	n.d.	n.d.

	Ahorros Energía final (ktep/año)		Ahorros Energía final acumulado a 2020 (ktep)
	2014	2015	
<b>CONDUCCIÓN EFICIENTE PERMISO DE CONDUCCIÓN</b>	42,67	47,93	181,20
<b>PROGRAMAS EJECUTADOS POR LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS</b>	77,75	77,27	1.046,54
<b>TOTAL</b>	<b>555,75</b>	<b>522,87</b>	<b>6.482,40</b>

## 4.5.2. Sector industrial

### 4.5.2.1. Introducción del sector

El sector industrial en España está sometido en su mayoría al Régimen de Comercio de Derechos de Emisión establecido por la Ley 1/2005, de 9 de marzo (ver apartado 4.4.1.1). No obstante, en el sector industrial se desarrollan otras acciones de reducción de emisiones al amparo de otras regulaciones que se detallan en este apartado.

### 4.5.2.2. Calidad del aire y protección de la atmósfera y Registro estatal de emisiones y fuentes contaminantes (PRTR-España)

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (LCAPA) incluye en su ámbito de aplicación las emisiones de GEI de las actividades incluidas en el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (anexo IV de dicha Ley). Esta Ley ha sido desarrollada por el Real Decreto 100/2011 que actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y establece las disposiciones básicas para su aplicación y por el Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire y que transpone al ordenamiento jurídico español las Directivas 2008/50/CE, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, y la Directiva 2004/107/CE, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.

Además, todos los complejos industriales incluidos en el ámbito del Real Decreto 508/2007 de 20 de abril de suministro de información al registro europeo E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas, entre ellos las instalaciones afectadas por el texto refundido de la Ley de prevención y control integrado de la contaminación Real decreto legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, deben notificar anualmente, las cantidades totales de las sustancias contaminantes emitidas al medio por su actividad al Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, PRTR-España, incluidos todos los GEI. Toda la información de PRTR-España<sup>34</sup> está a disposición del público en general y es utilizada por las autoridades competentes, a nivel nacional y europeo, para evaluar el cumplimiento de los acuerdos ambientales internacionales.

El 12 de septiembre se puso en la web del MAPAMA el texto para llevar a cabo la consulta pública previa sobre la transposición de la directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo Y del Consejo de 14 de diciembre de 2016 relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE.

### 4.5.2.3. Prevención y Control Integrados de la Contaminación

El Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de Diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación integra en un único texto la Ley 16/2002 y sus sucesivas modificaciones, así como las disposiciones en materia de emisiones industriales contenidas en normas con rango de ley. A través de este Real Decreto Legislativo queda transpuesta la Directiva 2010/75/EU que refuerza la aplicación de las mejores técnicas disponibles (MTD), hace

<sup>34</sup>[www.prtr-es.es](http://www.prtr-es.es)

más estrictos los actuales valores límite de emisión europeos, establece el régimen jurídico de la autorización ambiental integrada, introduce requisitos mínimos relativos al control e inspección y amplía el listado de actividades sometidas a autorización ambiental integrada. Su desarrollo reglamentario se ha producido a través del Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, modificado por el Real Decreto 773/2017, de 28 de julio.

También se ha aprobado mediante Acuerdo Diligenciado del Consejo de Ministros, el 25 de Noviembre de 2016, el Plan nacional Transitorio (PNT) para las Grandes Instalaciones de Combustión. Las plantas que oficialmente han solicitado acogerse a este mecanismo de flexibilidad podrán quedar exentas del cumplimiento de los nuevos valores límite de emisión de óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas para el período comprendido entre el 1 de enero de 2016 y el 30 de junio de 2020, aunque deberán, al menos, mantenerse los valores límite de emisión establecidos en la autorización ambiental integrada de dichas instalaciones de combustión y aplicables el 31 de diciembre de 2015.

Además, respecto a las Grandes Instalaciones de Combustión, se ha aprobado la Orden PRA/321/2017, de 7 de abril, por la que se regulan los procedimientos de determinación de las emisiones de los contaminantes atmosféricos SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas y CO procedentes de las grandes instalaciones de combustión, el control de los instrumentos de medida y el tratamiento y remisión de la información relativa a dichas emisiones.

Se está realizando la trasposición de la Directiva (EU) 2015/2193 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas. En el mes de febrero llevó a cabo la consulta pública previa y en el mes de julio se ha sometido a información pública y a procedimiento escrito ante el Consejo Asesor de Medio Ambiente. El plazo de alegaciones ha finalizado el 15 de septiembre.

#### 4.5.2.4. Comercialización y manipulación de los gases fluorados

Dentro del sector de los gases fluorados de efecto invernadero se han producido grandes avances en los últimos años tanto a nivel europeo como nacional. A nivel europeo, destaca la aprobación del Reglamento 517/2014, sobre gases fluorados de efecto invernadero, cuya principal medida es el establecimiento de un sistema de retirada progresiva para los hidrofluorocarbonos (HFCs), principal grupo de gases fluorados, que va suponer una reducción del 79% en términos de CO<sub>2</sub>-eq respecto de niveles comercializados entre 2009-2012. Establece otras disposiciones complementarias como: nuevos requisitos en formación y certificación de profesionales y prohibiciones en equipos y aparatos nuevos que utilicen gases fluorados.

A nivel nacional, hay que resaltar la aprobación del Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan. Este Real Decreto establece nuevos requisitos en tecnologías alternativas a los gases fluorados en los cursos de formación de las aplicaciones que los utilizan: refrigeración y climatización de instalaciones fijas, climatización de vehículos, disolventes, extinción de incendios y aislamiento eléctrico, con el fin de adaptarse a las nuevas exigencias del Reglamento 517/2014. Asimismo, establece otra serie de disposiciones como nuevas obligaciones para la reducción de emisiones en instalaciones industriales que utilicen gases fluorados y un sistema para justificar la instalación de equipos precargados con HFCs de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor por instaladores certificados basado en la cumplimentación de formularios en el momento de la compra y su instalación.

Posteriormente, este Real Decreto se ha desarrollado a través de la Orden PRA/905/2017, de 21 de septiembre, por la que se modifican sus anexos I y II, con objeto de extender el ámbito de la certificación a todos los profesionales que realicen actividades en equipos de alta tensión que utilicen hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) que impliquen la apertura del circuito que contiene estos gases:

instalación, mantenimiento o revisión, manipulación de contenedores de gas y desmontaje, aparte de su recuperación.

Pero, sin duda, la medida más importante que se ha articulado a nivel nacional ha sido el impuesto nacional a los gases fluorados de efecto invernadero aprobado a través del artículo 5 de la ley 16/2013, de 29 de octubre, por la que se establecen determinadas medidas en materia de fiscalidad medioambiental y se adoptan otras medidas tributarias y financieras. Se trata de un impuesto que grava el uso de gases fluorados en función del potencial de calentamiento y del cual están exentos o tienen un tipo reducido ciertas aplicaciones como: aerosoles médicos, primera instalación, extinción de incendios, etc, y permite la recuperación del impuesto en caso de recuperación y posterior gestión una vez que los equipos llegan al final de su vida útil siempre que se realice conforme a la legislación de residuos. En sólo tres años desde su implementación, 1 de enero de 2014, se han reducido las emisiones de gases fluorados en más del 30% conforme al inventario nacional de emisiones. Se ha modificado y/o desarrollado a través de la ley 48/2014, Real Decreto 1042/2013 y Real Decreto 1074/2014 y Orden Ministerial del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas 685/2014.

#### 4.5.2.5. Acuerdos voluntarios

El MAPAMA ha firmado un acuerdo voluntario para reducir las emisiones de gases fluorados:

Acuerdo Voluntario entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, los fabricantes y de transporte y distribución de energía eléctrica representada por REE y UNESA y los gestores autorizados de equipos que contienen SF<sub>6</sub> para una gestión integral del uso del SF<sub>6</sub> en la industria eléctrica más respetuosa con el medio ambiente. Este acuerdo tiene vigencia desde 2015 al 2020 e incluye compromisos de reducción emisiones del SF<sub>6</sub> para todos agentes implicados en su ciclo de vida del SF<sub>6</sub>: fabricantes de equipos, empresas eléctricas y gestores de residuos.

### 4.5.3. Sector transporte

#### 4.5.3.1. Introducción del sector

Las principales políticas y medidas adoptadas e implantadas en los últimos años para la mitigación de emisiones en el sector transporte se pueden englobar en los siguientes grupos: planificación estratégica de los distintos modos de transporte, promoción de energías alternativas, renovación de vehículos de transporte, instrumentos financieros, medidas fiscales y otro tipo de medidas.

Tabla 31: Resumen de las principales medidas del sector Transporte

Medidas implementadas o en aplicación
Planificación estratégica
Multimodalidad e intermodalidad
Transporte por carretera
Transporte ferroviario
Transporte aéreo
Transporte marítimo
Energías alternativas
Renovación de los medios de transporte
Instrumentos financieros para la eficiencia y la innovación
Introducción de biocombustibles en el transporte
Fiscalidad
Otras medidas de reducción de emisiones en el sector transporte

#### 4.5.3.2. Planificación estratégica

La adecuada dotación y gestión de las infraestructuras del transporte supone un potente motor de crecimiento económico, ya que éstas impulsan la competitividad, promueven la vertebración y

cohesión territorial, facilitan la accesibilidad y la conectividad de empresas y consumidores, y mejoran la calidad de vida de las personas.

- Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024<sup>35</sup>: instrumento de planificación estratégica de las infraestructuras del transporte de titularidad estatal, que supone un enfoque diferente al de los planes desarrollados en los últimos 30 años, centrados en superar el déficit acumulado en la dotación de infraestructuras para cerrar el diferencial existente con otros países europeos de referencia. Así, la actual programación de inversiones está orientada hacia el reequilibrio del sistema y la optimización funcional de su conjunto, donde el desarrollo y despliegue de los sistemas de control y gestión más avanzados y de los sistemas inteligentes de transporte será muy relevante; pero teniendo en cuenta las circunstancias económicas y favoreciendo los mecanismos de financiación basados en la colaboración público-privada.

El PITVI se estructura en 3 programas: regulación, control y supervisión; gestión y prestación de servicios; y actuación inversora. Sus objetivos son: (i) mejorar la eficiencia y competitividad del sistema de transporte, optimizando las capacidades existentes; (ii) contribuir a un desarrollo económico equilibrado; (iii) promover una movilidad sostenible; (iv) reforzar la cohesión social y la accesibilidad de los territorios; y (v) favorecer la integración funcional del sistema de transporte mediante un enfoque intermodal.

- Estrategia Logística de España<sup>36</sup>: con 18 actuaciones prioritarias, tiene como objetivo lograr un sistema de transporte multimodal, seguro, eficiente y sostenible, que: (i) conecte carreteras, ferrocarriles, puertos y aeropuertos; (ii) optimice el funcionamiento de las cadenas de transporte y dé respuesta a las necesidades de las empresas; y (iii) potencie el papel de España como puerta de entrada, centro de tratamiento y distribución de mercancías intercontinentales para Europa.

#### 4.5.3.3. Multimodalidad e intermodalidad

El transporte de mercancías multimodal —basado en el uso de dos o más modos— e intermodal —una unidad de transporte o vehículo que va cambiando de modo— mejoran la eficiencia del sistema de transporte y reducen sus impactos negativos. En los últimos años las cadenas de transporte multimodales y el transporte intermodal ferroviario han experimentado importantes crecimientos, aumentando su cuota frente al resto.

- Autopistas del Mar: este sistema —transporte de camiones y semirremolques mediante buques y servicios diseñados al efecto— convierte el transporte marítimo en una prolongación de la infraestructura de carretera, mejorando la eficiencia y reduciendo la congestión.

Para ello, Puertos del Estado (PE) está: (i) adecuando rampas y superficies para facilitar la carga y descarga; (ii) implantando reducciones o exenciones de las tasas al buque, mercancía o pasaje, e iniciativas de ayuda a la oferta y demanda para el desarrollo y consolidación de servicios regulares; y (iii) desarrollando actividades de promoción del transporte marítimo de corta distancia.

- Autopistas ferroviarias: sistema de transporte de mercancías combinado en el que los vehículos de carretera son transportados por ferrocarril en servicios lanzadera empleando material rodante y terminales específicamente acondicionados. Su implantación ha tomado impulso con la convocatoria<sup>37</sup> de manifestaciones de interés, dirigida a los diseñadores y fabricantes de material rodante, para el establecimiento de servicios internacionales de autopistas ferroviarias entre España y Francia en los ejes Atlántico y Mediterráneo, así como

<sup>35</sup> [http://www.fomento.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/PLANES/PITVI/](http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/PLANES/PITVI/)

<sup>36</sup> [http://www.fomento.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/PLANES/ESTRATEGIA\\_LOGISTICA/](http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/PLANES/ESTRATEGIA_LOGISTICA/)

<sup>37</sup> <http://www.boe.es/boe/dias/2017/04/11/pdfs/BOE-B-2017-23137.pdf>



por la concesión de ayudas a este tipo de proyectos en la convocatoria del Mecanismo Conectar Europa de 2016.

- Impulso al transporte ferroviario con origen o destino en puertos: el Plan de Inversiones de Accesibilidad Portuaria 2017-2021<sup>38</sup> recoge inversiones y actuaciones para mejorar la accesibilidad terrestre del sistema portuario estatal, con el objeto de promover el uso del ferrocarril en los flujos de mercancías que, por su concentración en grandes volúmenes o cubrir grandes distancias con concentración en puntos de destino, son susceptibles de ser captados por este modo de transporte.

Para ello, PE, las Autoridades portuarias y el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) están: (i) ejecutando acciones estructurales de mejora de la conexión ferroviaria en los puertos de interés general, usando del Fondo Financiero de Accesibilidad Terrestre Portuaria<sup>39</sup>; (ii) aplicando reducciones en la tasa a la mercancía que entre o salga del puerto por transporte ferroviario; y (iii) mejorando la coordinación técnica en los procesos de circulación, en el marco de los convenios de conexión, así como los procedimientos administrativos y facilitando los contactos entre clientes y operadores especializados.

#### 4.5.3.4. Transporte por carretera

El PITVI contempla la mejora de la accesibilidad del transporte público en las vías de titularidad estatal que penetran en zonas periurbanas, mediante: (i) la ampliación —si fuese necesario— del tronco principal de la carretera o la creación de carriles reservados al transporte público en las vías de servicio; y (ii) la implantación en las calzadas centrales —mediante señalización variable y sin ampliación de infraestructura— de carriles reservados, de carácter permanente o en horas punta, para el transporte público y vehículos de alta ocupación. Además, el PITVI recoge la ejecución de variantes de población para eliminar las travesías más conflictivas y que soportan mayores intensidades de tráfico.

La eficiencia ambiental del transporte regular de viajeros por carretera también se favorece en la licitación de concesiones competencia del Estado<sup>40</sup>, pues los pliegos establecen requisitos mínimos de eficiencia energética y emisión de contaminantes para la flota de vehículos, además de valorar que el licitador proponga medidas para optimizar la eficiencia energética.

#### 4.5.3.5. Transporte ferroviario

Tanto el Plan de Sostenibilidad Energética 2011-2020 de RENFE-Operadora como los Planes Directores de Ahorro y Eficiencia Energética 2014-2020 de ADIF<sup>41</sup> y ADIF Alta Velocidad<sup>42</sup> contienen medidas para potenciar el transporte ferroviario de mercancías e incrementar su cuota de mercado. Las principales líneas estratégicas son: (i) mejorar la competitividad, optimizando el coste y la calidad del servicio; (ii) basar la actividad en corredores con ventaja competitiva sobre la carretera; e (iii) integrar la actividad dentro de las cadenas logísticas del transporte internacional. Además, estas mejoras requieren de unas actuaciones inversoras selectivas a corto y medio plazo, que se concentrarán en los corredores con mayor potencialidad y tendentes a reducir el coste unitario del transporte de mercancías y garantizar la sostenibilidad económica del sistema de terminales logísticas.

Los planes anteriores y el Plan de Eficiencia Energética 2015-2025 de RENFE Viajeros también recogen actuaciones para mejorar y ampliar la contribución de las Cercanías, como modo de transporte de viajeros de alta capacidad, a la estructuración y vertebración del transporte

<sup>38</sup><http://www.puertos.es/es-es/Documents/PresentacionMinistroPuertosEnero2017.pdf>

<sup>39</sup> Real Decreto 707/2015. <https://www.boe.es/boe/dias/2015/07/25/pdfs/BOE-A-2015-8337.pdf>

<sup>40</sup> [http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/TRANSPORTE\\_TERRESTRE/Apli1/CONCESIONES/](http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/TRANSPORTE_TERRESTRE/Apli1/CONCESIONES/)

<sup>41</sup> [http://www.adif.es/es\\_ES/compromisos/doc/p\\_d\\_eficiencia\\_energetica\\_2014-20.pdf](http://www.adif.es/es_ES/compromisos/doc/p_d_eficiencia_energetica_2014-20.pdf)

<sup>42</sup> [http://www.adifaltavelocidad.es/es\\_ES/compromisos/doc/p\\_d\\_eficiencia\\_energetica\\_AV\\_2014-20.pdf](http://www.adifaltavelocidad.es/es_ES/compromisos/doc/p_d_eficiencia_energetica_AV_2014-20.pdf)

metropolitano. Esto contempla actuaciones en línea —especialización de la infraestructura utilizada por estos servicios, creación de nuevos servicios ferroviarios donde exista una movilidad recurrente e incremento de la capacidad y ámbito de las líneas existentes— y de modernización y mejora de estaciones e intercambiadores.

Los Planes Directores de Ahorro y Eficiencia Energética 2014-2020 de ADIF y ADIF Alta Velocidad reflejan el planteamiento de ambas entidades sobre la eficiencia en el uso y consumo de la energía, tanto en consumos propios —edificación, instalaciones y tracción eléctrica— como en su ámbito de influencia —servicios complementarios a disposición de los operadores ferroviarios—. Los planes se estructuran en 4 objetivos, 12 líneas de actuación y una batería de medidas de carácter técnico, gestión e implantación de sistemas de generación de energía renovable (solar térmica y fotovoltaica, eólica y geotérmica). Estas medidas se enfocan a diferentes ámbitos: aislamiento, climatización, combustibles, electricidad, iluminación, tracción, etc.

Estos planes se están revisando para su conversión a un Plan Director de lucha contra el cambio climático, diseñado conjuntamente con RENFE, cuyo objetivo es la descarbonización y la mejora de la eficiencia energética del sistema ferroviario en su conjunto.

#### 4.5.3.6. Transporte aéreo

En los aeropuertos, Aena está ejecutando la: (i) implantación progresiva de tecnologías basadas en energías renovables en sus infraestructuras, como miniaerogeneradores y plantas fotovoltaicas para autoconsumo; (ii) adecuación del consumo energético a la operativa real del aeropuerto, gestión de la climatización e instalación de sistemas de iluminación eficientes energéticamente; (iii) inclusión de cláusulas relativas al empleo de vehículos y maquinaria menos contaminante en la renovación de los pliegos de concursos de agentes de *handling*; (iv) minimización de tiempos y recorridos de aeronaves desde el estacionamiento hasta la pista de despegue; y (v) obtención y renovación del *Airport Carbon Accreditation* en varios aeropuertos.

Por su parte, Enaire (responsable de la gestión y control del tránsito aéreo, y de las redes de comunicación, navegación y vigilancia), que recientemente presentó su Plan de Navegación Aérea 2017-2020<sup>43</sup>, está mejorando la eficiencia del transporte aéreo mediante la: (i) reducción de la distancia adicional volada con respecto a la ruta más corta entre dos puntos; (ii) optimización de la gestión de los flujos de entrada y salida, y uso de aproximaciones verdes en el entorno aeroportuario; y (iii) coordinación civil-militar para permitir opciones más flexibles a los usuarios del espacio aéreo.

#### 4.5.3.7. Transporte marítimo

El sistema portuario español está impulsando la movilidad sostenible del transporte de mercancías a través de una Estrategia con 5 líneas de acción —las tres últimas se detallan en otros apartados—: (i) optimización de la movilidad de vehículos pesados en el entorno portuario, para reducir la circulación y estancia de camiones en el puerto y su entorno, mejorando los accesos viarios para conectar el puerto directamente con redes de alta capacidad y evitar el paso de camiones por núcleos urbanos; (ii) mejora de la eficiencia energética en instalaciones portuarias mediante el cálculo de la huella de carbono de las Autoridades portuarias, la publicación de la Guía de Gestión Energética en Puertos<sup>44</sup> y la bonificación de la tasa de actividad para operadores que firmen convenios de buenas prácticas; (iii) impulso a las autopistas del mar; (iv) impulso al transporte ferroviario con origen o destino en puerto; y (v) estímulo al uso de combustibles alternativos en puertos.

<sup>43</sup> [http://www.fomento.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/GABINETE\\_COMUNICACION/NOTICIAS1/2017/MAYO/170510-01.htm](http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/GABINETE_COMUNICACION/NOTICIAS1/2017/MAYO/170510-01.htm)

<sup>44</sup> [http://www.puertos.es/es-es/Documents/guia\\_gestion\\_energetica\\_puertos\\_firmada.pdf](http://www.puertos.es/es-es/Documents/guia_gestion_energetica_puertos_firmada.pdf)

#### 4.5.3.8. Energías alternativas

La Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas en España 2014-2020<sup>45</sup> propone actuaciones estructuradas en 30 medidas que cubren 3 ejes de actuación: (i) industrialización de vehículos, componentes e infraestructura de suministro, así como medidas de potenciación de la I+D+i; (ii) impulso de la demanda mediante medidas de difusión y concienciación de los nuevos combustibles y tecnologías, y de estímulo de la adquisición de vehículos; y (iii) infraestructura para el suministro que permita cubrir las necesidades de movilidad de los usuarios y el desarrollo del mercado de combustibles alternativos.

A finales de 2016 esta Estrategia se complementó con la aprobación del Marco de Acción Nacional (MAN) de Energías Alternativas en el Transporte<sup>46</sup>, que promueve el desarrollo de este mercado, tanto desde la demanda como de la oferta, y facilita el despliegue de la infraestructura vinculada de recarga o repostaje necesaria para dar cumplimiento a la Directiva 2014/94/UE, relativa a la implantación de una infraestructura para las energías alternativas. El MAN evalúa la situación actual y la futura evolución del mercado, establece metas cuantitativas y objetivos nacionales, e implanta medidas para garantizar su cumplimiento y mejorar la información a los usuarios. Así, los requisitos mínimos —según exige la Directiva— abarcan:

- Transporte por carretera: (i) puntos de suministro de gas natural comprimido (GNC) en aglomeraciones urbanas y zonas densamente pobladas (para 2020) y la red básica TEN-T - Trans-European Transport Networks - (para 2025), y de gas natural licuado (GNL) en la red básica TEN-T (para 2025); (ii) puntos de recarga de vehículos eléctricos en aglomeraciones urbanas y zonas densamente pobladas (para 2020) y la red básica TEN-T (para 2025), además de en estaciones de transporte público, terminales de pasajeros portuarias, aeropuertos, estaciones de ferrocarril; y (iii) puntos de repostaje de hidrógeno para garantizar circulación en la red determinada por el Estado, incluyendo enlaces transfronterizos.
- Transporte marítimo: (i) puntos de repostaje de GNL en puertos de la red básica TEN-T (para 2025) y en puertos interiores (para 2030); (ii) evaluación de la necesidad de puntos de repostaje de GNL en puertos no pertenecientes a la red básica TEN-T; y (iii) evaluación del suministro eléctrico en puertos para buques atracados.
- Transporte aéreo: evaluación del suministro eléctrico en aeropuertos para aeronaves estacionadas.

En el ámbito de las actuaciones del MFOM para los transportes aéreo y marítimo:

- Aena (Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea) fomenta el uso de la electricidad mediante instalaciones de suministro eléctrico a 400Hz en tierra para aeronaves estacionadas, como alternativa al uso de las unidades de energía auxiliar que consumen combustible fósil. También impulsa la investigación mediante un acuerdo de colaboración con AlgaEnergy para obtener biocombustible en una Plataforma Tecnológica de Experimentación de Microalgas, instalada desde 2011 en el aeropuerto de Adolfo Suárez Madrid-Barajas<sup>47</sup>.
- PE y la Dirección General de Marina Mercante (DGMM) estimulan la demanda de combustibles alternativos y el desarrollo de la oferta de los servicios de suministro correspondiente mediante: (i) promoción de la revisión del marco normativo que regula los peajes por el uso de la red gasística española, para hacer más competitivo los servicios de suministro de GNL para uso marítimo, así como la reducción del impuesto de la electricidad a buques en atraque; (ii) bonificación del 50% en la tasa del buque a los barcos que utilicen GNL para su propulsión o que durante su estancia en puerto utilicen GNL o electricidad

<sup>45</sup> <http://www.minetad.gob.es/industria/es-ES/Servicios/estrategia-impulso-vehiculo-energias-alternativas/Paginas/estrategia-vea.aspx>

<sup>46</sup> <http://www.minetad.gob.es/industria/es-ES/Servicios/Paginas/Marco-Accion-Nacional-energias-alternativas-transporte.aspx>

<sup>47</sup> <http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/3fb63f36-a1b8-4112-bfed-aa4640f7a89f/101599/11042903.pdf>

suministrada desde el muelle para alimentar sus servicios auxiliares; y (iii) promoción de medidas de desarrollo infraestructural y operativas que garanticen la capacidad y seguridad del suministro de este tipo de combustibles.

El primer informe de revisión de la aplicación del MAN—previsto para finales de 2019—analizará la evolución del mercado de demanda de estas energías alternativas y la senda seguida para la consecución de las metas cuantitativas y objetivos nacionales, para —si procede— proponer la adopción de nuevas medidas o reforzar los instrumentos de implantación de las existentes.

- En materia de coche eléctrico destacan los planes MOVELE , de fomento de la demanda de vehículos eléctricos: 5 ediciones —Reales Decretos 648/2011, 417/2012, 294/2013, 414/2014 y 287/2015— de ayudas a la adquisición de vehículos eléctricos nuevos, entendidos como aquellos cuya energía de propulsión procede, total o parcialmente, de la electricidad de sus baterías, y PIMA Aire (ver apartado 4.5.3.9)
- Estos planes, MOVELE y PIMA Aire, se han integrado en el actual Plan MOVEA<sup>48</sup>(2016, 2017), de impulso a la movilidad con vehículos de energías alternativas: 2 ediciones Reales Decretos 1078/2015 y 617/2017— de ayudas para la adquisición de vehículos de combustibles alternativos (coche eléctrico y gas natural).
- Recientemente, se ha aprobado el MOVALT-Infraestructuras que dispondrá de 15 millones de euros para fomentar el despliegue de infraestructuras de recarga de vehículo eléctrico.

Los beneficiarios podrán ser administraciones, empresas públicas y privadas. Se financiará la instalación de infraestructuras de recarga tanto para uso público en el sector no residencial (aparcamientos públicos, hoteles, centros comerciales, universidades, hospitales, polígonos industriales, centros deportivos, etc.), como para uso privado en zonas de estacionamiento de empresas privadas, así como para su ubicación en la vía pública y en la red de carreteras.

También se ha aprobado el MOVALT-Vehículos contará con 20 millones de euros para la concesión de ayudas a la adquisición de vehículos propulsados por Autogás (GLP), Gas Natural (GNC, GNL) o bifuel gasolina-gas, Eléctricos (BEV, REEV, PHEV), así como por pila de combustible.

A nivel normativo, en materia de fomento de tecnologías alternativas, se ha aprobado el Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo, que regula la figura del «gestor de cargas» del sistema e introduce una nueva tarifa de acceso ligada a ofertas de energía con discriminación horaria para incentivar la recarga nocturna (tarifa supervalle). Actualmente, están registrados 39 gestores de carga en España, habilitados para vender energía eléctrica destinada a recargar vehículos eléctricos.

Además, se aprobó el Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. Esta Instrucción define, entre otras cosas, las dotaciones mínimas de la estructura para la recarga de los vehículos eléctricos en edificios o estacionamientos de nueva construcción y en vías públicas, los esquemas de la instalación para la recarga del vehículo eléctrico (viviendas unifamiliares y aparcamientos colectivos), la previsión de cargas según los distintos esquemas, los requisitos generales de la instalación y los elementos de protección eléctrica de seguridad para el vehículo eléctrico y la propia instalación.

En relación al consumo de biocarburantes, según Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los biocarburantes, se han fijado objetivos progresivos de consumo para los años 2016-2020, desde el 4,3% del consumo de gasolinas y gasóleos en 2016 hasta el 8,5% en 2020, que se están cumpliendo anualmente.

#### 4.5.3.9. Renovación de los medios de transporte

La mejora de la eficiencia del parque de vehículos para el transporte terrestre se fomenta mediante

---

<sup>48</sup> <http://www.minetad.gob.es/industria/es-ES/Servicios/plan-movea/Paginas/ayudas-movea.aspx>

diversos instrumentos, la mayor parte de los cuales tienen varias ediciones:

- PIVE<sup>49</sup>: 8 ediciones —septiembre de 2012 a mayo de 2015— de ayudas para la adquisición de vehículos nuevos de las categorías M1 y N1, que vaya acompañada de la baja definitiva de otro vehículo.
- PIMA Aire<sup>50</sup>: 4 ediciones —Reales Decretos 89/2013, 631/2013, 831/2013 y 989/2014— de ayudas para la renovación de vehículos comerciales ligeros —en sus 4 ediciones—, vehículos de gas y bicicletas de pedaleo asistido por motor eléctrico —solo en la 4ª edición—.
- PIMA Transporte<sup>51</sup>: Real Decreto 1081/2014, de ayudas para la renovación de autobuses y vehículos pesados de transporte de mercancías.
- PIMA TIERRA: Real Decreto 147/2014, de 7 de marzo, por el que se regula la concesión directa de ayudas del Plan de Impulso al Medio Ambiente para la renovación de tractores agrícolas "PIMA Tierra". En la actualidad, el Real Decreto 704/2017, de 7 de julio, renueva este plan, ampliando el ámbito de aplicación a otras máquinas.
- Líneas de crédito<sup>52</sup>, articuladas por el BEI—aporta el 50%— y gestionadas por instituciones y bancos comerciales copartícipes —aportan otro 50%—, para sustituir los vehículos de transporte profesional por carretera o uso agrario que las PYME y Empresas de Media Capitalización Autónomas —menos de 3.000 empleados— utilicen en el desarrollo de su actividad. La primera edición complementó el PIMA Transporte.

Además, la DGT ha desarrollado un distintivo ambiental<sup>53</sup>, con 4 categorías, que identifica a los vehículos de emisiones nulas, para que las Administraciones puedan discriminarlos positivamente en circunstancias de limitación o restricción de la movilidad, el aparcamiento en áreas urbanas y el abono de peajes.

#### 4.5.3.10. Instrumentos financieros para la eficiencia y la innovación

La Política de Cohesión 2014-2020<sup>54</sup>, cuya programación coordina la Dirección General de Fondos Comunitarios (DGFC), prioriza las actuaciones de mejora de la sostenibilidad del sistema de transporte a través de sus objetivos temáticos 4 y 7, 'favorecer el paso a una economía baja en carbono en todos los sectores' y 'promover el transporte sostenible y eliminar los estrangulamientos en las infraestructuras de red fundamentales' respectivamente.

La programación FEDER 2014-2020 ha asignado una importante dotación al objetivo temático 4, con un 75% de su presupuesto destinado a actuaciones de eficiencia energética<sup>55</sup> —que gestiona el IDAE—, incluyendo la movilidad urbana sostenible mediante el desarrollo de planes de movilidad urbana sostenible (PMUS), carriles-bici, infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, más la adquisición de flotas de vehículos de transporte colectivo de uso público que utilicen combustibles alternativos.

A través del FNEE<sup>56</sup>, el IDAE gestiona otros programas de ayuda para la gestión eficiente de la movilidad:

<sup>49</sup> <http://www.minetad.gob.es/energia/es-ES/Servicios/VehiculoEficiente/Paginas/programa-vehiculo-eficiente.aspx>

<sup>50</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/planes-y-estrategias/PIMAS.aspx>

<sup>51</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/planes-y-estrategias/PIMA-Transporte.aspx>

<sup>52</sup> 'SME&Midcap PIMA fleet renewal' 2014-2015 (<http://www.eib.org/projects/loan/loan/20130622>)

'SME&Midcap PIMA fleet renewal II' 2016-2017 (<http://www.eib.org/projects/loan/loan/20150602>)

'Fleet renewal loan for SMEs and Midcaps Spain' 2017 (<http://www.eib.org/projects/pipelines/pipeline/20160896>)

<sup>53</sup> <http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/distintivo-ambiental/>

<sup>54</sup> <http://www.dgfc.sepg.minhafp.gob.es/sitios/dgfc/es-ES/jpr/fcp1420/Paginas/inicio.aspx>

<sup>55</sup> <http://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/fondo-europeo-de-desarrollo-regional-feder>

<sup>56</sup> Artículos 72 a 75 de la Ley 18/2014 (<https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-10517-consolidado.pdf>)

- Actuaciones de cambio modal y uso más eficiente de los modos de transporte<sup>57</sup>: para favorecer un cambio en la movilidad de las personas y mercancías hacia modos más eficientes, así como hacer un mejor uso de los modos de transporte, subvenciona planes de transporte sostenible al centro de trabajo, la gestión de flotas de transporte de mercancías y viajeros por carretera, y los cursos de conducción eficiente para conductores de vehículos industriales.
- Eficiencia energética en el sector ferroviario<sup>58</sup>: subvenciona actuaciones de frenado regenerativo de trenes; ahorro energético en la operación del tráfico ferroviario; y eficiencia energética en terminales, alumbrado exterior y señalización.

Los Presupuestos Generales del Estado subvencionan a las entidades locales por los servicios de transporte colectivo urbano, con requisitos como disponer de un PMUS y criterios de valoración según la eficiencia energética y ambiental de la flota de vehículos. Además, las 5 convocatorias finalizadas de los Proyectos Clima<sup>59</sup> —financiadas por el FES-CO<sub>2</sub><sup>60</sup>— contienen proyectos para reducir las emisiones del transporte.

Desde el ámbito europeo existen diversas iniciativas de ayudas a proyectos innovadores y de mejora de la sostenibilidad en el sector de transporte:

- Programa Horizon 2020<sup>61</sup>: instrumento financiero del Programa Marco 2014-2020 de investigación e innovación de la UE, con el reto de ‘transporte inteligente, verde e integrado’ para impulsar la competitividad de las industrias del transporte y lograr un sistema de transporte eficiente en el uso de los recursos y respetuoso con el clima y el medio ambiente.
- Mecanismo Conectar Europa<sup>62</sup> 2014-2020: instrumento financiero de apoyo a las infraestructuras de transporte en Europa —continuación de los programas de la TEN-T<sup>63</sup> 2000-2006 y 2007-2013—, que fomenta la innovación para mejorar el uso de la infraestructura, reducir el impacto ambiental del transporte, incrementar su eficiencia energética y reducir la siniestralidad.
- Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas<sup>64</sup>: iniciativa de la Comisión Europea —núcleo del Plan de Inversiones para Europa o ‘Plan Juncker’— con el BEI como socio estratégico, cuya revisión de 2016 se focaliza en inversiones sostenibles que contribuyan a los objetivos de la 21 Conferencia de las Partes de la Convención de Cambio Climático e impulsen la transición hacia una economía circular y sin emisiones de carbono.

Administraciones públicas, empresas y centros de investigación participan en proyectos e iniciativas piloto dirigidos, entre otros, a promover los modos y medios de transporte más sostenibles, dinamizar el sector del transporte e industrias asociadas, y facilitar la implantación de nuevas tecnologías, como los sistemas de transporte inteligentes y conectados, y vehículos y energías alternativas, principalmente la movilidad eléctrica y el gas natural.

#### 4.5.3.11. Introducción de biocombustibles en el transporte

El Plan de Energías Renovables 2011-2020 (PER) recoge, como una de sus medidas, la introducción de biocombustibles en el transporte para cumplir con el objetivo del 10% del consumo final de energía renovable procedente de fuentes renovables en el sector transporte para el año 2020, (Directiva

<sup>57</sup> <http://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-movilidad-y-vehiculos/programa-de-ayudas-para-actuaciones-de-cambio-modal>

<sup>58</sup> <http://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-movilidad-y-vehiculos/programa-de-ayudas-para-actuaciones-de-eficiencia>

<sup>59</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/proyectos-clima/>

<sup>60</sup> Real Decreto 1494/2011 (<https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-17631-consolidado.pdf>)

<sup>61</sup> <https://ec.europa.eu/inea/en/horizon-2020>

<sup>62</sup> <https://ec.europa.eu/inea/connecting-europe-facility/cef-transport>

<sup>63</sup> <https://ec.europa.eu/inea/en/ten-t>

<sup>64</sup> <http://www.consilium.europa.eu/es/policies/investment-plan/strategic-investments-fund/>

2009/28/CE). En la siguiente Tabla 32 se recogen los objetivos de este Plan para el periodo 2011-2020. La penetración prevista de biocombustibles en el sector transporte en 2020 sería el 9,49%<sup>65</sup> de la energía final consumida.

Tabla 32: Objetivos de penetración de biocombustibles en el transporte del Plan de Energías Renovables 2011-2020

Ktep	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Bioetanol	226	232	281	281	290	301	300	325	350	375	400
Biodiesel	1217	1816	1878	1900	1930	1970	2020	2070	2120	2170	2313
<b>Total biocarburantes</b>	<b>1442</b>	<b>2048</b>	<b>2159</b>	<b>2181</b>	<b>2220</b>	<b>2271</b>	<b>2320</b>	<b>2395</b>	<b>2470</b>	<b>2545</b>	<b>2713</b>

Por su parte, el Real Decreto 1597/2011, de 4 de noviembre, regula los criterios de sostenibilidad de los biocarburantes y biolíquidos y el Sistema Nacional de Verificación de la Sostenibilidad, mientras que el Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los biocarburantes, fija los objetivos obligatorios mínimos de biocarburantes para el periodo 2017-2020. Estos objetivos se recogen en la siguiente Tabla 33.

Tabla 33: Objetivos obligatorios mínimos de venta o consumo de biocarburantes del Real Decreto 1085/2015

Objetivos	2017	2018	2019	2020
<b>Biocarburantes</b>	<b>5%</b>	<b>6%</b>	<b>7%</b>	<b>8,5%</b>

Porcentajes expresados en contenido energético

Por último, destacar que en el segundo semestre de 2017 se ha estado tramitando un proyecto de Real Decreto para implementar en España un sistema definitivo de verificación de la sostenibilidad de biocombustibles de primera generación así como un objetivo indicativo a 2020 en biocombustibles avanzados.

#### 4.5.3.12. Fiscalidad

En el ámbito de la reforma del sistema tributario español —en marzo de 2014 una Comisión de Expertos presentó un primer informe<sup>66</sup>— y de la financiación autonómica<sup>67</sup> y local<sup>68</sup> —en julio de 2017 se presentaron los respectivos informes—, se está analizando la imposición a los medios de transporte, como el Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Transporte y el Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica. Los expertos plantean como una alternativa la integración de estos impuestos, fijando dos tipos, uno autonómico y otro municipal.

En la reforma fiscal del año 2015, se aprobó una reducción del importe de la valoración como retribución en especie en el IRPF, aplicable a los vehículos que las empresas ceden a sus empleados para uso particular. La reducción es de un 15% para vehículos Euro 6, que emitan menos de 120 gr CO<sub>2</sub>/km y hasta del 30% en el caso de los eléctricos.

Por último, se continúa con la implantación del vale transporte regulado por el Real Decreto ley 6/2010, por el cual están exentos de tributación del Impuesto de la Renta de las Personas Físicas las cantidades satisfechas por las empresas a los trabajadores para desplazamientos entre la residencia y el centro de trabajo en transporte público. Se estima que actualmente aproximadamente 100.000 trabajadores disfrutan de esta exención fiscal.

#### 4.5.3.13. Otras medidas de reducción de emisiones en el sector transporte

Con fecha 2 de diciembre de 2013, fue publicada la Orden INT/229/2013, por la que se modifican los anexos I, V, VI y VII del Reglamento General de Conductores, aprobado por el Real Decreto 818/2009, de 8 de mayo y la Orden INT/2323/2011, de 29 de julio, por la que se regula la formación para el acceso progresivo al permiso de conducción de la clase A.

<sup>65</sup> Valor calculado conforme a la fórmula de la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento de energías renovables

<sup>66</sup> [http://www.minhfp.gob.es/es-ES/prensa/en%20portada/2014/Paginas/20140313\\_CE.aspx](http://www.minhfp.gob.es/es-ES/prensa/en%20portada/2014/Paginas/20140313_CE.aspx)

<sup>67</sup> [http://www.minhfp.gob.es/es-ES/CDI/Paginas/SistemasFinanciacionDeuda/InformacionCCAAs/Reforma\\_SFA.aspx](http://www.minhfp.gob.es/es-ES/CDI/Paginas/SistemasFinanciacionDeuda/InformacionCCAAs/Reforma_SFA.aspx)

<sup>68</sup> [http://www.minhfp.gob.es/es-ES/CDI/Paginas/SistemasFinanciacionDeuda/InformacionEELs/Reforma\\_SFL.aspx](http://www.minhfp.gob.es/es-ES/CDI/Paginas/SistemasFinanciacionDeuda/InformacionEELs/Reforma_SFL.aspx)

Esta orden ha supuesto la exigencia de formación y conocimientos en conducción eficiente a partir del 1 de enero de 2014 a todos los nuevos conductores. En la práctica, resulta equivalente a la impartición de cursos de conducción eficiente a todos los nuevos conductores, dado que éstos deberán recibir formación tanto teórica como práctica sobre la materia para la obtención del permiso de conducir, y dichos conocimientos serán tenidos en cuenta en las pruebas de control.

Otra medida que contribuirá a una mayor penetración de vehículos más eficientes y menos contaminantes, es la clasificación de vehículos promulgada por la Dirección General de Tráfico según su potencial contaminador. Mediante la Instrucción 15/V-110 de 7 de abril de 2015, se presentó la etiqueta «cero emisiones» que ostentarán los vehículos, que en su tarjeta de inspección técnica, figuren como: vehículos eléctricos de batería (BEV), vehículo eléctrico de autonomía extendida (REEV), vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV) con una autonomía mínima de 40 kilómetros en modo eléctrico, vehículo eléctrico con célula de combustible (FCEV) o vehículo de hidrógeno (HICEV).

Mediante Resolución de 13 de abril de 2016, de la Dirección General de Tráfico (BOE de 21 de abril de 2016), se aprueban las etiquetas «cero», «ECO», «C» y «B», que clasifican al 50% del parque de manera creciente en función de su potencial contaminador.

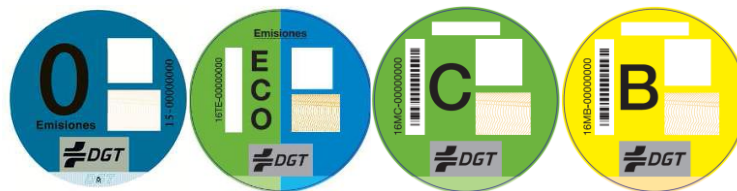


Ilustración 27: Etiquetas identificativas del potencial contaminador

Fuente: DGT

Cada autoridad con competencia en materias relativas a la fiscalidad, movilidad y medio ambiente podrá decidir, en cada momento, qué incentivos ofrece a los vehículos menos contaminantes en su ámbito de competencia. Por ejemplo, la Dirección General de Tráfico permite ya circular en el carril bus-VAO de la A-6 a los vehículos «cero emisiones» y el Ayuntamiento de Madrid ha autorizado ampliar los modelos de vehículos para prestar servicio de taxi a los que cuenten con las etiquetas «cero emisiones» o «ECO» y cumplan los requisitos previstos en la Ordenanza Municipal del Taxi.

Por último, conviene destacar las medidas que muchos municipios españoles están implantando para favorecer patrones de movilidad más sostenibles. Así, muchos de ellos han desarrollado PMUS para favorecer el uso de modos de transporte más sostenible, como el transporte público colectivo de pasajeros, y otros modos como la bicicleta o caminar en detrimento del vehículo privado. Asimismo, otros municipios con problemas de contaminación atmosférica como Madrid y Barcelona han desarrollado protocolos de actuación ante episodios de contaminación donde se incluyen medidas como la restricción en el uso del vehículo privado que aparte de reducir los niveles de contaminación ayudan a mitigar el cambio climático.

#### 4.5.4. Sector residencial, comercial e institucional

##### 4.5.4.1. Introducción del sector

El sector de la edificación en España tiene un peso aproximado del 30% en el consumo de energía final (31,03 % en 2015), repartido en un 18,5% en el sector de la edificación residencial y un 12,5% en el sector no residencial integrado por el comercio, los servicios y las Administraciones Públicas. Entre los años 2010 y 2014 el consumo de energía final el sector residencial experimentó una importante retracción, si bien durante el año 2015, hubo un ligero repunte, atribuible a la consolidación de la recuperación económica. En 2015, el sector residencial, comercial e institucional (RCI) supuso el 14% de las emisiones de los sectores difusos en España.

Las principales medidas relativas a la edificación en los sectores residencial, comercial e institucional se han articulado en torno a tres pilares básicos:



- Desarrollo normativo y reglamentario orientado a una mayor eficiencia y ahorro en el consumo de energía en los edificios.
- Políticas activas de fomento de la mejora energética de los edificios existentes y de alta eficiencia energética de los edificios de nueva construcción.
- Actuaciones de formación de los técnicos y de concienciación de los ciudadanos

Estas actuaciones se enmarcan en el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia 2017-2020. La descripción de estas acciones se ha incluido en el apartado referente al sector energético.

En los últimos años se han aprobado una serie de medidas legislativas encaminadas a intensificar las acciones en eficiencia energética en el sector edificación, entre las que cabe destacar: el Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de Fomento del Alquiler de Viviendas, la Rehabilitación Edificatoria, y la Regeneración y Renovación Urbanas, 2013-2016; la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas; el Real Decreto 238/2013 de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio; el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, que transpone parcialmente la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, en lo relativo a la certificación de eficiencia energética de edificios; Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Además, se ha elaborado una Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España y una hoja de ruta que permite asegurar el cumplimiento de los compromisos adquiridos por España para reducir las emisiones de GEI de los sectores difusos en 2020 en un 10% respecto de las emisiones de 2005.

En la Tabla 34 se incluyen las principales acciones del sector.

Tabla 34: Resumen de las principales medidas del sector residencial

Medidas implementadas o en aplicación
<b>Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España</b>
Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación y Plan Estatal de fomento del alquiler, la rehabilitación edificatoria, la regeneración y renovación urbanas, 2013-2016
Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana
Código Técnico de la Edificación. Actualización del DBHE de Ahorro de Energía.
Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios
Certificación Energética de Edificios Nuevos y Existentes
Programa PAREER CRECE de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes
Plan de Impulso al Medio Ambiente PIMA Sol
Convocatoria de expresiones de interés para la selección y realización de proyectos de renovación energética de edificios e infraestructuras existentes de la Administración General del Estado
Planes de Renovación de Instalaciones Turísticas
Fondo Financiero del Estado para la Modernización de las Infraestructuras Turísticas

#### 4.5.4.2. Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación

El art. 4 de la Directiva 2012/27/UE, sobre Eficiencia Energética, exigió a los Estados Miembros presentar en una Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación, que debía incluir:

- un panorama del parque inmobiliario nacional
- una definición de enfoques rentables de renovación, en función del tipo del edificio y la zona climática;
- políticas y medidas que estimulasen renovaciones exhaustivas y rentables;

- una perspectiva de futuro para orientar las inversiones de todo tipo y
- un cálculo del ahorro de energía y de los beneficios a obtener.

En cumplimiento de lo establecido por el artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE, sobre Eficiencia Energética, el Ministerio de Fomento publicó en 2014 la “Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. ERESSE”<sup>69</sup>, y en 2017 ha elaborado la “Actualización de la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España”<sup>70</sup>.

La ERESEE además de satisfacer plenamente todos los requerimientos de la Directiva, supuso un importante punto de partida para el impulso de la rehabilitación energética del sector de la edificación en España, así como una hoja de ruta para el sector, que sigue vigente y que permite guiar a los distintos agentes que intervienen en los procesos de rehabilitación, en sus respectivas esferas de actividad. Esta Estrategia fue la mejor valorada de toda la Unión Europea, según el informe realizado por el JRC (Joint Research Center) de la Comisión Europea<sup>71</sup>.

#### 4.5.4.3. Plan Estatal de fomento del alquiler, la rehabilitación edificatoria, la regeneración y renovación urbana, 2013-2016

El 5 de abril de 2013, se publicó en el Boletín Oficial del Estado (BOE) el Real Decreto 233/2013, por el que se regula el Plan Estatal de Fomento del Alquiler de Viviendas, la Rehabilitación Edificatoria, y la Regeneración y Renovación Urbanas, 2013-2016. Este Plan, establece una serie de ayudas para la rehabilitación energética de viviendas y edificios lo que impulsará que se aborden inversiones para reducir las emisiones de GEI del sector edificación.

El Real Decreto 637/2016, de 9 de diciembre, proroga durante 2017 este Plan Estatal regulado por el Real Decreto 233/2013<sup>72</sup>.

Para la consecución de sus objetivos, el Plan se estructura en los siguientes Programas:

- Programa de subsidiación de préstamos convenidos.
- Programa de ayudas al alquiler de vivienda.
- Programa de fomento del parque público de vivienda de alquiler.
- Programa de fomento de la rehabilitación edificatoria.
- Programa de fomento de la regeneración y renovación urbanas.
- Programa de apoyo a la implantación del informe de evaluación de los edificios.
- Programa para el fomento de ciudades sostenibles y competitivas.
- Programa de apoyo a la implantación y gestión del Plan.

Específicamente, los programas de los puntos de fomento de la rehabilitación edificatoria, y de fomento de la regeneración y renovación urbanas, contemplan las actuaciones de mejora energética y sostenibilidad en la edificación y el entorno urbano.

---

<sup>69</sup>[https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/39711141-E3BB-49C4-A759-4F5C6B987766/130069/2014\\_article4\\_es\\_spain.pdf](https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/39711141-E3BB-49C4-A759-4F5C6B987766/130069/2014_article4_es_spain.pdf)

<sup>70</sup><https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/24003A4D-449E-4B93-8CA5-7217CFC61802/143398/20170524REVISIONESTRATEGIA.pdf>

<sup>71</sup>[http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC97754/syntesis%20report%20building%20renovation%20strategies\\_online%20fin.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC97754/syntesis%20report%20building%20renovation%20strategies_online%20fin.pdf)

<sup>72</sup>[https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/ARQ\\_VIVIENDA/APOYO\\_EMANCIPACION/PLAN\\_ES\\_TATAL.htm](https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/ARQ_VIVIENDA/APOYO_EMANCIPACION/PLAN_ES_TATAL.htm)

#### 4.5.4.4. Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, que modifica la Ley 8/2013, de 28 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

El Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana y potencia la rehabilitación edificatoria y la regeneración y renovación urbanas, eliminando trabas y creando mecanismos específicos que la hagan viable y posible. Además, ofrece un marco normativo idóneo para permitir la reconversión y reactivación del sector de la construcción, encontrando nuevos ámbitos de actuación, en concreto, en la rehabilitación edificatoria y en la regeneración y renovación urbanas.

La Ley pretende mejorar la calidad de los edificios y zonas urbanas existentes en tres ejes fundamentales: estado de conservación, accesibilidad y eficiencia energética.

La Ley también establece mecanismos de gestión y posibilidades de financiación que permitan la regeneración de zonas urbanas degradadas y obliga a la obtención y renovación cada 10 años de un Informe de Evaluación de los Edificios, que incluye la certificación energética del edificio. Además, constituye un elemento central en el esfuerzo por la instauración de una economía basada en un bajo consumo de carbono, de acuerdo con los objetivos del Gobierno y con las previsiones y políticas de la Unión Europea, que ayudará a reducir la factura energética de las familias del país en su conjunto.

#### 4.5.4.5. Código Técnico de la Edificación

El Consejo de Ministros de 17 de marzo aprobó el Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE). Este Código constituye el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre. El CTE incluye un conjunto de Documentos Básicos (DB) que son textos de carácter técnico y que recogen los límites y exigencias básicas en materia de seguridad estructural, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización y accesibilidad, salubridad, protección frente al ruido y ahorro de energía. En cuanto al Documento Básico de Ahorro de Energía (DB HE), la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre de 2013, elevó los niveles de exigencia de los requisitos mínimos de eficiencia energética y que está siendo de aplicación en los edificios de nueva construcción, ampliación y rehabilitación de los existentes, que han solicitado licencia de obra a partir de marzo de 2014.

El DB HE está formado a su vez por seis secciones, de forma que los cuatro primeros están orientados a la eficiencia energética y los dos últimos a la incorporación de energías renovables en los edificios. Los relativos a la eficiencia energética son los siguientes:

- **Documento DB HE0 - Limitación del consumo energético:** limita el consumo de energía primaria no renovable en los edificios nuevos o aquellos que se amplíen cuando su uso es residencial privado. En el caso de los edificios de otros usos, la limitación se establece en base a la calificación energética mediante el indicador de consumo energético de energía primaria, que debe alcanzar una eficiencia igual o superior a la clase B.
- **Documento DB HE1 - Limitación de la demanda energética:** endurece los niveles de aislamiento de las fachadas, cubiertas y huecos del CTE anterior y establece criterios a la hora de intervenciones en edificios existentes.
- **Documento DB HE2–Rendimiento de las instalaciones térmicas:** la exigencia básica HE 2 se desarrolla en el vigente Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (RITE).
- **Documento DB HE3 - Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación:** obliga al cumplimiento de un valor de eficiencia energética de la instalación de iluminación en función del uso. También incorpora obligaciones relacionadas con la regulación y control de la iluminación y especialmente con el aprovechamiento de la luz natural. Se limita tanto la

potencia eléctrica instalada en iluminación, como la eficiencia energética de sus componentes.

Se puede consultar esta reglamentación en el enlace a pie de página<sup>73</sup>.

La Directiva 2010/31/UE establece la obligatoriedad de que antes del 31 de diciembre de 2020, todos los nuevos edificios sean edificios de consumo de energía casi nulo, y que antes de que termine el 2018, los edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas sean igualmente **edificios de consumo de energía casi nulo (NZEB)**. La actualización del Documento Básico de Ahorro de energía (DB-HE) y las exigencias que en el mismo se establecen, constituye la primera fase de aproximación hacia el objetivo de conseguir edificios de este tipo.

#### 4.5.4.6. Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios

El Consejo de Ministros de 20 de julio de 2007 aprobó el Real Decreto 1027/2007 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). El Reglamento establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, para conseguir un uso racional de la energía.

En noviembre de 2009 se aprobó una modificación a este Reglamento mediante la cual se estableció la obligación de limitar las temperaturas a mantener en el interior de los establecimientos de edificios y locales climatizados destinados a usos administrativos, comerciales, culturales, de ocio y en estaciones de transporte, con el fin de reducir sus consumos de energía.

El RITE, además impone la obligación de revisar y actualizar periódicamente, al menos cada cinco años, las exigencias de eficiencia energética.

Con fecha 10 de abril de 2013, se publicó en el BOE el Real Decreto 238/2013 de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del RITE. Este Real Decreto tiene la doble finalidad de incorporar al ordenamiento jurídico español las obligaciones derivadas de la Directiva 2010/31/UE, en lo relativo a las instalaciones térmicas de los edificios, y de actualizar el RITE, adaptándolo a las nuevas necesidades de ahorro y eficiencia energética.

El RITE regula los requisitos mínimos de rendimiento de las instalaciones térmicas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de agua caliente sanitaria e inspección periódica de eficiencia energética, así como el diseño y dimensionado, montaje y mantenimiento. Se puede consultar en el enlace a pie de página<sup>74</sup>.

#### 4.5.4.7. Certificación Energética de Edificios Nuevos y Existentes

El Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, aprobó el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. Posteriormente, el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, deroga y completa la anterior disposición, incorporando las novedades que introducía la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios, y ampliando su ámbito a todos los edificios, incluidos los existentes. Este real decreto establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética que deberá incluir información objetiva sobre la eficiencia energética de un edificio y valores de referencia tales como requisitos mínimos de eficiencia energética con el fin de que los propietarios o arrendatarios del edificio o de una unidad de éste puedan comparar y evaluar su eficiencia energética.

El certificado de eficiencia energética debe ir acompañado de una etiqueta energética, similar a las ya utilizadas en otros productos de consumo doméstico, como electrodomésticos, lámparas y

<sup>73</sup><https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-documentoscte.html>

<sup>74</sup><http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Paginas/InstalacionesTermicas.aspx>

vehículos. Esta etiqueta debe estar incluida en toda la publicidad utilizada en la venta o arrendamiento del edificio. A cada edificio le será asignada una clase energética, de acuerdo con una escala de siete letras y siete colores que van desde el edificio más eficiente (clase A) al edificio menos eficiente (clase G). La valoración se lleva a cabo en función del Consumo de Energía Primaria no Renovable, y del CO<sub>2</sub> emitido por el consumo de energía de las instalaciones de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación del edificio en unas condiciones de uso determinadas. De esta forma, las personas o entidades que adquieran o alquilen una vivienda, o un edificio, podrán valorar y comparar su eficiencia energética, lo que favorecerá la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía.

Los órganos competentes de las comunidades autónomas deben realizar una estadística de los certificados registrados por ellas que deben remitir a la Administración General del Estado de forma periódica, como mecanismo de vital importancia para la planificación de las actuaciones de mejora de la eficiencia energética del parque existente de edificios y el seguimiento del cumplimiento de la norma.

Así mismo, se han puesto a disposición del público programas informáticos de calificación energética de edificios, tanto para edificios nuevos como para existentes. Se puede consultar esta reglamentación en el enlace a pie de página<sup>75</sup>.

#### 4.5.4.8. Programa de ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios Existentes (Programa PAREER-CRECE)

Este programa estuvo dotado inicialmente con 125 M€ con el objetivo de incentivar y promover la realización de actuaciones integrales que favoreciesen el ahorro energético, la mejora de la eficiencia energética y el aprovechamiento de las energías renovables en los edificios existentes de uso residencial (vivienda y hotelero), bajo la denominación de Programa PAREER. El programa lo puso en marcha el anteriormente denominado Ministerio de Industria, Energía y Turismo (actualmente, Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital), a través del IDAE, en septiembre de 2013.

Transcurrido más de un año, y atendiendo a las experiencias adquiridas, se consideró oportuno ampliar el objeto del Programa PAREER al mayor número posible de edificios existentes en todo el territorio nacional, de conformidad con los objetivos de la Directiva 2012/27/UE, extendiendo su periodo de vigencia, introduciendo, además, determinadas modificaciones que contribuyesen a facilitar la gestión y ampliando su alcance.

En este contexto, el Plan de Medidas para el Crecimiento, la Competitividad y la Eficiencia (CRECE), aprobado por Consejo de Ministros de 6 de junio de 2014, contemplaba entre otras, actuaciones en edificación para la reforma energética del parque edificatorio existente. Como parte de este plan, la Ley 36/2014, de 26 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para 2015, incluyó una dotación presupuestaria de 75 M€, que permitía reforzar y potenciar las actuaciones previstas en el PAREER así como atender la ampliación de su objeto.

En consecuencia, se modificó la denominación del programa a Programa de Ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios Existentes, Programa PAREER-CRECE, contemplando con ello la ampliación a actuaciones integrales en edificios existentes de cualquier uso (vivienda, administrativo, comercial, sanitario, docente, etc.) que favoreciesen el ahorro energético, la mejora de la eficiencia energética, la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y el aprovechamiento de las energías renovables, excluyéndose, de manera expresa, la obra de nueva planta. Las ayudas de este programa podían ser cofinanciadas con el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) dentro del Programa Operativo de Crecimiento Sostenible 2014-2020.

Estas actuaciones se encuadran en una o más de las tipologías siguientes:

- Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica.

---

<sup>75</sup><http://www.minetad.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/Paginas/certificacion.aspx>

- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación
- Sustitución de energía convencional por biomasa en las instalaciones térmicas.
- Sustitución de energía convencional por energía geotérmica en las instalaciones térmicas.

Las actuaciones objeto de ayuda, seleccionadas en régimen de concurrencia simple, debían mejorar la calificación energética total del edificio en, al menos, una letra medida en la escala de emisiones de dióxido de carbono ( $\text{kg CO}_2/\text{m}^2$  año), con respecto a la calificación energética inicial del edificio. Esta mejora de su calificación energética se obtiene mediante la realización de una tipología de actuación o una combinación de varias.

La ayuda consistía en una entrega dineraria sin contraprestación sobre el coste elegible de la actuación que podía ser mejorada con una ayuda adicional que depende de los siguientes tres criterios, hasta alcanzar una ayuda máxima:

- Criterio social: actuaciones que se realicen en edificios que hayan sido calificados como Viviendas de Promoción Pública y Viviendas de Protección Oficial en Régimen Especial, por el órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente, o bien las actuaciones sean realizadas en edificios de viviendas situados en las Áreas de Regeneración y Renovación Urbanas, de acuerdo con el Plan Estatal de Fomento del Alquiler de Viviendas, la Rehabilitación Edificatoria, y la Regeneración y Renovación Urbanas 2013-2016.
- Eficiencia energética: actuaciones que eleven la calificación energética del edificio para obtener una clase energética «A» o «B», en la escala de  $\text{CO}_2$ , o bien, incrementen en dos letras la calificación energética de partida.
- Actuación integrada: actuaciones que realicen simultáneamente la combinación de dos o más tipologías de actuación.

Como complemento también se podía solicitar un préstamo reembolsable hasta completar el 90% del coste elegible, en lo no cubierto por la ayuda directa.

Los tipos de beneficiarios contemplados en este programa de ayudas han sido los siguientes:

- Los propietarios de edificios existentes destinados a cualquier uso, bien sean personas físicas, o bien tengan personalidad jurídica de naturaleza privada o pública.
- Las comunidades de propietarios o las agrupaciones de comunidades de propietarios de edificios residenciales de uso vivienda, constituidas como propiedad horizontal.
- Los propietarios que de forma agrupada sean propietarios de edificios y no hubiesen otorgado el título constitutivo de propiedad horizontal.
- Las empresas explotadoras, arrendatarias o concesionarias de edificios.
- Las empresas de servicios energéticos.

El programa cerró el 5 de mayo de 2016 al superarse en un 35% la solicitud de ayudas respecto a los 200 M€ de ayuda asignada al programa. El programa PAREER-CRECE, a fecha 24 de noviembre de 2017, alcanzó 2.488 solicitudes presentadas, que suponen 269 M€ de ayuda solicitada, superando en un 35% el presupuesto previsto. Se han evaluado favorablemente 1.476 solicitudes, que suponen 176.894.492 € de ayuda. Estas solicitudes evaluadas favorablemente suponen mejorar la eficiencia energética de 41.874 viviendas, 8.301 habitaciones en 40 hoteles y 12 residencias de mayores, y 4.444.916  $\text{m}^2$  de superficie total acondicionada.

El ratio de inversión medio por solicitud presentada es de 200.000 € y la ayuda media de 120.000 €/solicitud. En cuanto al tipo de ayuda concedida, el 48% de la ayuda corresponde a ayuda directa y el 52% restante a préstamo reembolsable. Por lo que respecta al tipo de actuación ejecutada, de los cuatro tipos de actuaciones contempladas en el programa, la actuación en envolvente térmica es la que más apoyo económico ha recibido, con un 87,3% de la ayuda, seguida por la actuación de mejora de instalaciones térmicas y de iluminación (9,9%), la sustitución de combustibles fósiles por biomasa

(2,5%) y, por último, la sustitución de instalaciones térmicas convencionales por energía geotérmica, con un 0,3% de la ayuda.

#### 4.5.4.9. Plan de impulso al medio ambiente PIMA-Sol

El Real Decreto 635/2013, de 2 de agosto, "Plan de Impulso al Medio Ambiente en el sector hotelero PIMA Sol", es una iniciativa destinada a la reducción de las emisiones de GEI del sector turístico español. En concreto, promovió la reducción de las emisiones directas de GEI en las instalaciones hoteleras conseguida mediante la rehabilitación energética de éstas. El Real Decreto regula la adquisición de créditos futuros de carbono por el Fondo de Carbono FES-CO<sub>2</sub>.

El MAPAMA compra las reducciones de emisiones directas de GEI que se produzcan en los hoteles mediante los proyectos de renovación, contando con una dotación económica de 5,21 M€. El Plan contaba además con financiación del BEI a través de bancos españoles en condiciones de tipo de interés y plazos muy ventajosos.

Entre las medidas posibles a introducir para conseguir reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub>, se encontraban las actuaciones sobre la envolvente (fachada y cubierta) y las ventanas, mejoras en los aislamientos, introducción de sistemas de control en la climatización y en la iluminación, sistemas de calentamiento de agua por placas, sistemas de climatización pasivos a través de una mejor arquitectura, equipos más eficientes en calor y frío, geotermia y biomasa en climatización, o los sistemas de gestión eficiente del agua.

#### 4.5.4.10. Convocatoria de expresiones de interés para la selección y realización de proyectos de renovación energética de edificios e infraestructuras existentes de la Administración General del Estado

El artículo 5 de la Directiva 2012/27/UE, denominado «Función ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos», obliga a los Estados Miembros a realizar la renovación, cada año, a partir del 1 de enero de 2014, del 3% de la superficie total de los edificios con calefacción y/o sistema de refrigeración que tenga en propiedad y ocupe su administración central, de manera que cumpla, al menos, los requisitos de rendimiento energético mínimos que haya fijado en aplicación del artículo 4 de la Directiva 2010/31/UE.

La Resolución de 25 de julio de 2017, del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, por la que se publica la de 25 de abril de 2017, del Consejo de Administración, establece las bases reguladoras de convocatoria de expresiones de interés para la selección y realización de proyectos de renovación energética de edificios e infraestructuras existentes de la Administración General del Estado a cofinanciar con fondos FEDER.

#### 4.5.4.11. Planes de Renovación de Instalaciones Turísticas

Los Planes Renove y FuturE Turismo han estado orientados a mejorar el nivel y atractivo de la oferta turística española por cuanto han priorizado los proyectos tendentes a incrementar el valor añadido del producto, a través del cumplimiento de algunos criterios, entre los que se encuentra la mejora de la sostenibilidad de los establecimientos mediante la implantación o mejora de sistemas para promover el ahorro de energía y recursos, y la conservación y mejora del medio ambiente.

En el Plan Renove Turismo 2009 los criterios medioambientales fueron incluidos conjuntamente con otros criterios de distinta naturaleza, en los Planes FuturE 2009, 2010 y 2011 los únicos criterios elegibles para obtener financiación con cargo a los planes fueron de naturaleza medioambiental y de inversión tecnológica.

La Resolución de 21 de enero de 2016, de la Secretaría de Estado de Turismo, publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 4 de diciembre de 2015, por el que se modifica, en lo relativo a previsión de gastos financieros del ICO y su financiación, el Acuerdo de 29 de mayo de 2009, que modificó la normativa reguladora de los préstamos previstos en el Plan de renovación de instalaciones turísticas

(Plan Renove Turismo 2009) del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y amplió su dotación económica.

La línea de financiación “ICO-IDAE Eficiencia Energética 2017-2018”, está dotada con 100 millones de euros y destinada a mejorar los consumos energéticos de la hostelería, pequeña y mediana empresa y gran empresa del sector Industrial y Comercial. La línea de financiación cuenta con tres tramos:

- Eficiencia energética en PYME y en gran empresa del sector industrial.
- Plan Renove de ahorro y eficiencia energética en comercio.
- Plan Renove de ahorro y eficiencia energética en hostelería.

El Instituto de Crédito Oficial pone a disposición de las distintas entidades financieras que quieran suscribirse a los distintos programas que se pongan en marcha en este marco, los fondos necesarios, hasta 100 millones de euros, para que dichas entidades faciliten los créditos que permitan llevar a cabo los proyectos, quedando el riesgo de las operaciones garantizado al 50% entre la entidad financiera y el propio IDAE a través del Fondo Nacional de Eficiencia Energética.

De los 100 millones de euros, 70 millones de euros se destinan a PYME, y gran empresa del sector Industrial y Comercial, y 30 Millones a un Plan RENOVE de hostelería.

#### 4.5.4.12. Fondo Financiero del Estado para la Modernización de las Infraestructuras Turísticas

El Fondo Financiero del Estado para la Modernización de las Infraestructuras Turísticas (FOMIT), creado en 2005, tiene como objetivo el fomento de la recuperación ambiental y paisajística en destinos turísticos maduros, a través de inversiones públicas de entes locales. Se renueva anualmente y es un instrumento de colaboración entre las administraciones y el sector privado para asegurar la sostenibilidad y competitividad del sector.

De acuerdo a esta línea pueden ser objeto de financiación con cargo a los préstamos bonificados los proyectos de inversión públicos que se desarrollen en el ámbito territorial de una entidad local para modernizar los destinos turísticos, reformar o rehabilitar los equipamientos turísticos municipales o los entornos urbanos y naturales del destino, siempre que en dicho ámbito haya inversiones del sector turístico privado.

Para ello, se prevé que el Estado otorgue créditos con largos plazos de amortización, incluyendo períodos de gracia, y bajos tipos de interés, a aquellas entidades que integran la administración local que participen en estas iniciativas. Desde 2011, las convocatorias anuales de préstamos las realizan las comunidades autónomas en sus ámbitos territoriales respectivos.

### 4.5.5. Sector agrícola

#### 4.5.5.1. Introducción del Sector

El sector agrario español se encuentra regulado principalmente por la normativa derivada de la aplicación de la Política Agrícola Común (PAC), la cual ha ido evolucionando a lo largo de los años para adaptarse a los cambios socio-económicos y ambientales que se han ido produciendo en la Unión Europea. Así, se ha reconocido la multifuncionalidad de la agricultura y la interrelación existente entre agricultura y medio ambiente y, como consecuencia de ello, su influencia en el cambio climático y los efectos de éste sobre las actividades agrícolas.

La última reforma de la PAC, para el período 2015-2020, ha de considerarse como un avance en lo que se refiere al respeto al medio ambiente y la lucha contra el cambio climático, derivado de los ajustes introducidos en el sistema de la condicionalidad (que se mantiene) el nuevo pago para prácticas agrícolas beneficiosas para el medio ambiente y el clima (pago verde o greening) y determinadas medidas de agroambiente y clima contenidas en los programas de desarrollo rural.



En ese sentido, en virtud de la condicionalidad, regulada por el Reglamento (UE) nº 1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo<sup>76</sup>, los beneficiarios de los pagos directos de la PAC están obligados a cumplir, entre otros, determinados requisitos legales de gestión que se refieren al ámbito del medio ambiente, cambio climático y buenas condiciones agrícolas de la tierra. Entre ellos, por lo que respecta al agua, se exige el cumplimiento de las medidas establecidas en los programas de actuación para las explotaciones agrícolas y ganaderas situadas en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos. En cuanto a las buenas condiciones agrarias y medioambientales (BCAM), dentro del área relativa al medio ambiente, el cambio climático y la buena condición agrícola de la tierra, se contemplan un conjunto de requisitos como, por ejemplo, el mantenimiento, como en el período anterior, de la prohibición de la quema de rastrojos, salvo por razones fitosanitarias.

Por otra parte, con el pago verde se avanza un paso más allá de la condicionalidad, en forma de tres tipos de actuaciones no contractuales y de carácter anual, aplicables a toda la superficie admisible de la explotación, que se encuentran reguladas en el Capítulo 3 del Título III del Reglamento (UE) Nº 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo<sup>77</sup>.

Las prácticas del greening a respetar son las siguientes actuaciones:

- Diversificación de cultivos.
- Mantenimiento de pastos permanentes existentes
- Contar con superficie de interés ecológico (SIE) en la superficie agraria.

En el primer caso, dependiendo de la superficie de tierra de cultivo de la explotación, se exige un número mínimo de cultivos, así como un porcentaje máximo de superficie para el cultivo principal y para el conjunto de principal más secundario. No obstante, existen algunas exenciones que pueden aplicarse para las explotaciones que ya cumplen el objetivo de la diversificación de los cultivos, al dedicar una gran parte de sus tierras a pastos o a barbecho y para las explotaciones especializadas en la rotación anual de sus parcelas.

Por lo que se refiere a los pastos permanentes, se otorga una especial relevancia a los pastos medioambientalmente sensibles (PMS) designados zona Natura 2000, prohibiéndose su conversión a otros usos, así como su labranza. Además, se exige el establecimiento de una proporción de referencia a nivel nacional con respecto a la superficie total agraria, y un cálculo anual para evitar que se produzca un desvío mayor del 5% de dicha proporción.

Asimismo, las explotaciones con más de 15 ha de tierra de cultivo deberán contar con un mínimo del 5% de SIE. Para ello, se designaron en su día cuatro posibles modalidades de cumplimiento de esta exigencia: barbecho sin producción, cultivos fijadores de nitrógeno, tierras forestadas y superficies dedicadas a la agrosilvicultura en el marco de un programa de desarrollo rural.

No obstante lo anterior, tienen derecho *ipso facto* a este pago aquellos agricultores que se dedican a la agricultura ecológica, los pequeños agricultores y los que disponen de cultivos permanentes (viñedo, olivar, cítricos, frutales y, en general, cultivos que permanecen en el terreno durante cinco años o más y que no entran en la rotación de cultivos de la explotación), en las superficies ocupadas por dichos cultivos.

En los supuestos de explotaciones ubicadas, total o parcialmente, en zonas cubiertas por las Directivas europeas “Hábitats”, “Aves” y “Marco del Agua”, para optar al pago del greening es necesario respetar dichas prácticas en la medida en que sean compatibles con los objetivos de dichas Directivas.

Un balance sobre los dos primeros años de la aplicación del greening en España se encuentra disponible en la página web del Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA)<sup>78</sup>.

<sup>76</sup><http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02013R1306-20170801&rid=1>

<sup>77</sup><http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02013R1307-20170703&rid=1>

<sup>78</sup>[https://www.fega.es/sites/default/files/Fega\\_2\\_ejercicios\\_Greening\\_2017.pdf](https://www.fega.es/sites/default/files/Fega_2_ejercicios_Greening_2017.pdf)

Asimismo, se indican los textos actualizados de las dos disposiciones normativas españolas que se refieren a la aplicación de las normas de condicionalidad y greening (Reales Decreto 1075/2014 y 1078/2014)<sup>79 80</sup>.

Por otra parte, en el sector hortofrutícola, se han establecido nuevos compromisos ambientales para que los programas operativos (programas plurianuales de actuaciones) de las organizaciones de productores puedan recibir financiación comunitaria. Dichos compromisos se recogen en las “Directrices nacionales para la elaboración de los pliegos de condiciones referentes a las acciones medioambientales”, las cuales establecen una lista no exhaustiva de acciones medioambientales elegibles en España y de condiciones de aplicación. Las organizaciones de productores, teniendo en cuenta las Directrices, establecerán su estrategia de intervención a través del programa operativo; pudiendo optar por incluir en el mismo dos acciones medioambientales, o bien por destinar el 10% del gasto a este tipo de acciones. El seguimiento de la repercusión ambiental de las acciones incluidas en los programas operativos de las organizaciones de productores se realizará por el MAPAMA a través del Sistema de Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas (SOFYH).

En España, tanto la superficie de cultivo como el número de explotaciones y la población ocupada en el sector agrario han disminuido en los últimos años, lo que ha influido en las emisiones del sector, y en las políticas y medidas adoptadas en relación con éste.

En la siguiente tabla se describen las principales medidas de mitigación en el sector agrario: Las medidas correspondientes a la adaptación e investigación se describen en sus capítulos correspondientes.

Tabla 35: Resumen de las principales medidas del sector agrícola

<b>Plan de Reducción del Uso de Fertilizantes Nitrogenados</b>
<b>Programas de acción en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos</b>
<b>Programas de eliminación de quema de rastrojos</b>
<b>Códigos de Buenas Prácticas Agrarias</b>
<b>Plan de Renovación del Parque Nacional de Maquinaria Agrícola</b>
<b>Programa Nacional para el Fomento de Rotaciones de Cultivo en Tierras de Secano</b>
<b>Plan Estratégico para la Producción Ecológica</b>
<b>Marco Nacional de Desarrollo Rural</b>
<b>Gestión de tierras agrícolas</b>

#### 4.5.5.2. Plan de Reducción del Uso de Fertilizantes Nitrogenados

El Plan de Reducción del Uso de Fertilizantes Nitrogenados tiene como objetivo la racionalización de la fertilización en España que supondría la reducción del uso de los fertilizantes nitrogenados y, por tanto, la reducción de las emisiones, ya sea durante su fabricación (abonos de síntesis) o tras su aplicación a suelos agrícolas.

Las medidas diseñadas dentro de este Plan consisten en el fomento de nuevos tipos de abonos aplicables en la fertirrigación, formación e información para la racionalización de la fertilización, y apoyo a la introducción de equipos de aplicación de fertilizantes. Se está trabajando en la actualización de estas medidas.

#### 4.5.5.3. Programas de acción en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos

Estos programas conllevan una reducción en el empleo de fertilizantes, con la consecuente disminución de emisiones de GEI asociada. La superficie declarada como vulnerable está en continua revisión, siendo en la actualidad de algo más de 8 millones de hectáreas.

<sup>79</sup><https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-13256-consolidado.pdf>

<sup>80</sup><https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-13259-consolidado.pdf>

#### 4.5.5.4. Programas de eliminación de quema de rastrojos

Mediante el Real Decreto 1078/2014 de 19 de diciembre sobre la aplicación de la condicionalidad en relación con las ayudas directas en el marco de la PAC se da continuidad a los Programas de eliminación de quema rastrojos que ya se contemplaba en los reales decretos 2352/2004 y 486/2009 (ya derogados). La cuantificación de la cantidad de residuos generada es complicada pues depende de la climatología y ello conlleva la imposibilidad de realizar previsiones de la cantidad que se podrá generar en un futuro.

#### 4.5.5.5. Códigos de Buenas Prácticas Agrarias

Pretenden orientar acerca de la correcta aplicación de fertilizantes tanto orgánicos como inorgánicos, evitando un exceso en el uso de N de síntesis.

#### 4.5.5.6. Plan de Renovación del Parque Nacional de Maquinaria Agrícola

El anterior plan, denominado PIMA Tierra, estaba regulado mediante el Real Decreto 147/2014, de 7 de marzo. Este plan, que sólo estuvo vigente en 2014, subvencionaba el achatarramiento de tractores antiguos y su sustitución por tractores nuevos que cumplan con las fases de emisión más avanzadas. Bajo este PIMA Tierra se incorporaron al parque nacional cerca de 700 nuevos tractores más eficientes energéticamente, más seguros, más eficientes agrónomicamente y menos contaminantes.

En la actualidad, el Real Decreto 704/2017, de 7 de julio, renueva este plan, ampliando el ámbito de aplicación a otras máquinas, con un claro enfoque medioambiental. De esta forma, pueden optar a la ayuda, entre otras máquinas, tractores nuevos menos contaminantes, sembradoras de siembra directa para promover el no laboreo y la absorción de C por parte del suelo y abonadoras que garanticen una correcta distribución de los abonos minerales evitando así su sobredosificación. Las medidas previstas en este Real Decreto se orientan, por tanto, a incentivar la adquisición de distintos tipos de maquinaria, buscando reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, de NH<sub>3</sub> y partículas, optimizar la aplicación de insumos y fijar carbono en el suelo. El plan actual ha tenido buena acogida y permitirá la incorporación de más de 600 equipos, retirando del campo otras tantas máquinas mucho más contaminantes.

#### 4.5.5.7. Programa Nacional para el Fomento de Rotaciones de Cultivo en Tierras de Secano

El Programa Nacional para el Fomento de Rotaciones en Tierras de Secano se aplicó durante el periodo 2010-2014 a aquellas superficies con mayor riesgo de abandono de la actividad con el objetivo de invertir la fuerte tendencia que se había detectado hacia el monocultivo de cereal, implantando de nuevo las beneficiosas y tradicionales rotaciones de cultivo.

Esta medida tuvo como base legal el Reglamento (CE) nº 73/2009, del Consejo de 19 de enero de 2009, por el que se establecieron disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa a los agricultores en el marco de la Política Agrícola Común y en el Reglamento (CE) nº 1120/2009 de la Comisión.

Algunos de los objetivos de esa medida eran: incrementar la fertilidad del suelo, especialmente en nitrógeno, lucha biológica contra las plagas y enfermedades específicas de los cereales, fomento de la gestión sostenible de los cultivos de secano, y mejora de la biodiversidad.

Como continuación a la información proporcionada en la anterior Comunicación Nacional, se incluye una tabla con los datos actualizados de las superficies acogidas al Programa y que finalmente fueron objeto de pago de la ayuda a los agricultores beneficiarios durante cada uno de los años de su aplicación:

Tabla 36: Datos actualizados de las superficies acogidas al Programa

Año	Superficie pagada (ha)
2010	567.585,52
2011	669.544,65
2012	690.189,53

Año	Superficie pagada (ha)
2013	692.924,61
2014	788.915,55

#### 4.5.5.8. Plan Estratégico para la Producción Ecológica

A través del Plan Integral de Actuaciones para el Fomento de la Agricultura Ecológica (2007-2010), quedaron definidas las líneas básicas de actuación en materia de apoyo al desarrollo de la agricultura ecológica mediante el establecimiento de objetivos estratégicos y líneas de acción. Una vez culminado el periodo de vigencia de dicho Plan, se ha realizado un análisis de las actuaciones emprendidas el marco de ejecución del mismo.

En 2011 se publicó el resumen de resultados del Plan. Como resultados, hay que destacar la elaboración de varias guías de buenas prácticas en producción ecológica, el establecimiento de elementos comunes en los regímenes de apoyo a la agricultura ecológica, etc.

En la actualidad, se está trabajando junto al sector de producción ecológica en la elaboración de unas líneas estratégicas para el apoyo al sector 2017-2020. Dichas líneas, aunque ya están en una base de diseño avanzada, aún no se encuentran contenidas en un documento público, si bien están sirviendo para la planificación y desarrollo de actuaciones acometidas desde el MAPAMA.

#### 4.5.5.9. Marco Nacional de Desarrollo Rural

En el periodo de programación de desarrollo rural 2007-2013, el Plan Estratégico Nacional y el Marco Nacional, establecían las prioridades de intervención del FEADER en España, teniendo en cuenta las directrices estratégicas comunitarias. La mitigación del cambio climático y la introducción de energías renovables se incluyeron tanto en el Marco Nacional de Desarrollo Rural, como en los Programas de Desarrollo Rural de las comunidades autónomas, especialmente a partir del establecimiento de las nuevas prioridades de la Política Agrícola Común (los nuevos retos).

En el periodo de programación 2014-2020, existe un Programa de Desarrollo Rural para cada comunidad autónoma, que coexiste con un Programa Nacional y con un Marco Nacional. Éste último establece elementos comunes para los Programas de Desarrollo. En virtud de lo establecido en este Marco Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020, los PDR de las CCAA incluyen medidas para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos naturales, considerando la triple vertiente de uso eficiente de los recursos naturales, mitigación y adaptación al cambio climático. En particular, las medidas de conservación y mejora de sistemas agrarios, agroforestales y forestales tienen entre sus objetivos incrementar la capacidad de adaptación y de mitigación al cambio climático (principalmente como sumideros de carbono).

En la política europea de desarrollo rural, las consideraciones ambientales y las relativas al cambio climático han ido adquiriendo un peso creciente.

La aplicación de la mitigación y de la adaptación al cambio climático es uno de los tres objetivos transversales que se ha fijado esta política hasta 2020. Además, forma parte de las Prioridades en torno a las cuales se diseñan y enfocan las diferentes medidas de los programas. En concreto, una de las seis prioridades de la política de desarrollo rural es específicamente *“Promover la eficiencia de los recursos y alentar el paso a una economía hipocarbónica y capaz de adaptarse a los cambios climáticos en el sector agrícola, el de los alimentos y el forestal”*.

Como resultado de ello, siguiendo la metodología establecida a nivel de la UE para estimar el gasto que destinan los PDR españoles a los objetivos relativos al cambio climático, se considera que más del 50% del total del FEADER contribuye a la lucha contra el cambio climático.

La contribución a estos objetivos será objeto de evaluación especialmente en 2019 y en 2024. Cada PDR deberá analizar y cuantificar en qué medida las intervenciones del mismo han apoyado la acción por el clima. Para ello, los Programas realizan un seguimiento de numerosos indicadores que son comunes y vinculantes para todos los programas a nivel europeo.

#### 4.5.5.10. La agricultura como sumidero de carbono en el marco del Protocolo de Kioto

España eligió la gestión de tierras agrícolas como actividad adicional de uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura en el ámbito del artículo 3.4. del Protocolo de Kioto. Por este motivo, entre otros, España trabaja en el fomento de la captación de carbono por parte de las superficies agrícolas, tanto en suelos como en el aumento de biomasa en cultivos leñosos.

Con la puesta en marcha del Plan RENOVE de maquinaria agrícola, como se comenta en el punto 4.6.5.6, se fomenta el uso de máquinas agrícolas con innovaciones tecnológicas entre las que cabe destacar las sembradoras directas, que favorecen las prácticas de no laboreo y la conservación de suelos, aumentando así la superficie dedicada a agricultura de conservación, y manteniendo o mejorando el carbono almacenado en el suelo.

La iniciativa "4 por 1000: Suelos para la Seguridad Alimentaria y el Clima" se puso en marcha con motivo de la 21ª Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), COP 21, en el marco de la "Agenda de Acción Lima-París". España se adhirió a esta iniciativa el 1 de diciembre de 2015. La iniciativa busca abordar la mejora de la seguridad alimentaria mediante el aumento de la fertilidad del suelo y la lucha contra la degradación de la tierra, la adaptación de la agricultura al cambio climático, y la mitigación del cambio climático. España ha participado de una manera activa desde su creación, asistiendo a cuantas reuniones internacionales se han celebrado al respecto (París, Méknes y Londres) y ha celebrado reuniones interministeriales de coordinación, así como reuniones con el Ministerio de Agricultura Francés. Forma parte del Consorcio, del Fórum de Socios y del Secretariado de la misma.

Como ya se ha indicado en el apartado 4.6.5.9., dentro del Marco Nacional de Desarrollo Rural del período 2014-2020, las medidas de conservación y mejora implementadas incluyen entre sus objetivos el incrementar las capacidades de adaptación y de mitigación del cambio climático, fundamentalmente a través de su papel como sumideros de carbono.

Hay que indicar también el **Plan PIMA Adapta-Ecosistemas**, puesto en marcha en 2017 para abordar el reto del cambio climático en los ecosistemas, fomentando medidas que garanticen que los bosques, la superficie agrícola y los pastizales participen en la lucha contra el cambio climático y disminuyan su vulnerabilidad frente a sus efectos. Con esta partida de 2,5 millones de euros se llevarán a cabo proyectos en línea con el registro de proyectos de sumideros en el Registro Nacional y la iniciativa 4 x 1000 para aumentar el carbono orgánico de los suelos españoles.

### 4.5.6. Sector forestal

#### 4.5.6.1. Introducción del sector

De acuerdo con la Ley 43/2003 de Montes, la planificación forestal en España se articula, en el plano estratégico, a través de la Estrategia Forestal española, aprobada en 1999. El Plan Forestal Español (PFE), como instrumento de planificación a largo plazo de la política forestal española, desarrolla la Estrategia Forestal española.

EL PFE fue aprobado por Consejo de Ministros en julio de 2002 y proyectado con una duración de 30 años (2002-2032)<sup>81</sup>. El PFE propone hasta un total de 150 medidas para el desarrollo de una política forestal basada en los principios de desarrollo sostenible, multifuncionalidad de los montes, contribución a la cohesión territorial y ecológica y la participación pública y social en la formulación de políticas, estrategias y programas, proponiendo la corresponsabilidad de la sociedad en la conservación y la gestión de los montes. Muchas de estas acciones tienen repercusión en la lucha contra el cambio climático, como aquellas que influyen en el aumento del carbono capturado por los bosques españoles (restauración de la cubierta vegetal y ampliación de la superficie arbolada), el

---

<sup>81</sup>[http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/planificacion-forestal/politica-forestal-en-espana/pfe\\_plan\\_forestal\\_esp.aspx](http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/planificacion-forestal/politica-forestal-en-espana/pfe_plan_forestal_esp.aspx)

seguimiento del estado de los bosques como herramienta de identificación de impactos del cambio climático y las medidas de investigación emprendidas.

Este Plan se encuentra en proceso de revisión. El primer paso de esta revisión ha sido la elaboración de un Plan de Activación Socioeconómica del Sector Forestal (PASSFOR)<sup>82</sup>, aprobado en enero de 2014. Se trata de un documento estratégico enfocado, entre otras cuestiones, a conseguir una mejor integración de aspectos socioeconómicos del sector forestal en el PFE durante su revisión. Entre las medidas propuestas en el PASSFOR, destacan algunas cuyo fin está relacionado con el cambio climático, como el aumento de explotaciones forestales ordenadas y gestionadas, aumento de la demanda de productos forestales o el apoyo a la valorización energética de la biomasa.

Las medidas que se presentan a continuación, cuyo objetivo es la reducción de emisiones e incremento de absorciones en el marco del territorio forestal, se encuentran dentro del PFE.

Tabla 37: Resumen de las principales medidas en el sector forestal

Restauración de la cubierta vegetal y ampliación de la superficie arbolada
Promoción de la gestión forestal sostenible

#### 4.5.6.2. Restauración de la cubierta vegetal y ampliación de la superficie arbolada

El aumento de superficie forestal en España se debe a varias medidas de establecimiento de nuevas masas forestales con fines tanto protectores como productores. Las actuaciones de restauración de la cubierta vegetal tienen cabida en el marco de la restauración hidrológico-forestal, la restauración de áreas incendiadas y la restauración de ríos. A continuación se describen estas actuaciones.

**Replantaciones con fines protectores y productores:** Se trata de un instrumento de planificación existente en cada comunidad autónoma. Estas actuaciones se realizan principalmente a través del marco proporcionado por los Programas de Desarrollo Rural territoriales, que incluyen medidas para el establecimiento y mantenimiento durante los primeros 12 años de cubiertas vegetales forestales tanto sobre terreno agrícola abandonado como sobre terreno forestal desarbolado. En la siguiente imagen se muestra la serie de repoblaciones realizadas en los últimos años.

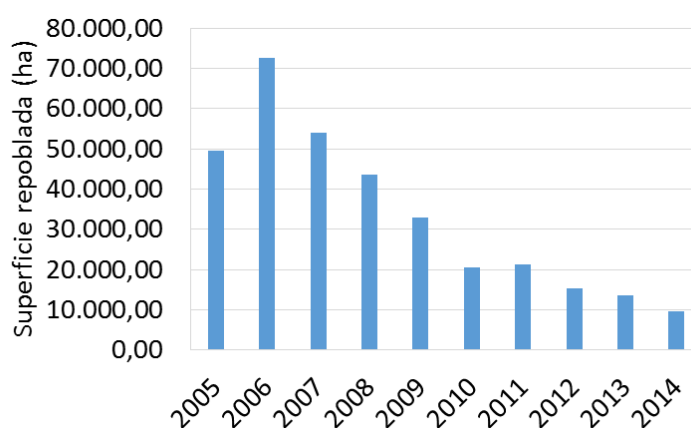


Ilustración 28: Superficie repoblada

Fuente: anuario de estadística forestal, MAPAMA

**Restauración hidrológico-forestal:** Mediante el Plan Nacional de Actuaciones Prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación, actualmente en revisión, se pretende mantener y mejorar la función protectora de los bosques sobre los recursos del suelo y el agua, controlar la erosión, mejorar el régimen hídrico y contribuir a la regulación de caudales, así como llevar a cabo trabajos de restauración, conservación y mejora de la cubierta vegetal protectora.

<sup>82</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/plan-pasfor/>

**Restauración de áreas incendiadas:** Estas actuaciones tienen como objetivos fundamentales la recuperación del ecosistema afectado y el control de los procesos erosivos que tras el incendio pueden desencadenarse y que incrementan notablemente la magnitud y duración del impacto del incendio. En función de la intensidad y gravedad de los incendios forestales se realizan cada año actuaciones de restauración de grandes zonas afectadas por incendios.

**Estrategia Nacional de Restauración de Ríos<sup>83</sup>:** El MAPAMA está desarrollando, de acuerdo con la Directiva marco del agua y la Directiva de evaluación y gestión de los riesgos de inundación, la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, un conjunto de actuaciones con el fin de conservar y recuperar el buen estado de los ríos españoles, minimizar los riesgos de inundación, potenciar su patrimonio cultural, fomentar el uso racional del espacio fluvial e impulsar el desarrollo sostenible del medio rural. Muchas de estas actuaciones se concretan en la recuperación de la vegetación de las márgenes de los ríos.

#### 4.5.6.3. Promoción de la gestión forestal sostenible

La gestión forestal sostenible se define como la administración y uso de los bosques y tierras forestales en forma e intensidad tal que permita mantener su biodiversidad, productividad, capacidad de regeneración, vitalidad y potencial para satisfacer ahora y en el futuro las funciones ecológicas, económicas y sociales más relevantes a nivel local, nacional e internacional, no causando daños a otros ecosistemas.

La práctica de una gestión forestal sostenible se encuentra clasificada dentro de aquellas acciones que permiten modificar la cantidad de carbono almacenada en los bosques, ya que inciden directamente sobre el contenido de biomasa por hectárea. Se resumen a continuación las líneas de trabajo existentes en cuanto a gestión forestal sostenible.

- Planificación forestal y ordenación de montes: La Ley Básica de Montes 43/2003, modificada por la ley 10/2006, y posteriormente por la Ley 21/2015, establece que los montes deben ser gestionados de forma sostenible, utilizando como criterios para su aplicación los establecidos en las resoluciones de la Conferencia Ministerial para la Protección de Bosques en Europa (Forest Europe)<sup>84</sup>. Esta gestión de los montes se regula mediante proyectos de ordenación, planes dasocráticos o planes técnicos (dependiendo de las características del bosque a gestionar). Dichos instrumentos deben ajustarse a lo establecido en las directrices de planificación a escala nacional (Estrategia Forestal Española y Plan Forestal Español), regional (planes forestales autonómicos) y comarcal (planes de ordenación de recursos forestales), en su caso. Todos estos instrumentos incorporan los criterios de gestión forestal sostenible.
- Lucha contra incendios forestales: Los incendios forestales son frecuentes y significativos en España, debido a las condiciones climáticas del país, y se prevé que lo sean aún más debido a los efectos del cambio climático. Las labores de prevención y extinción de incendios son clave en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. La Administración General del Estado, en coordinación con las comunidades autónomas, lleva a cabo programas específicos de prevención de incendios forestales, dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 44 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, que se traducen en las siguientes actuaciones:
  - Campañas de sensibilización.
  - Publicación de la información disponible.
  - Establecimiento de Equipos de prevención integral de incendios forestales (EPRIF).
  - Trabajos de las Brigadas de Labores Preventivas (BLP) en el entorno de las bases de las Brigadas de Refuerzo en Incendios Forestales (BRIF) del MAPAMA.

<sup>83</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/estrategia-nacional-restauracion-rios/>

<sup>84</sup> <http://foresteurope.org/themes/?sfm=sfm-guidelines/>

- Sanidad forestal (seguimiento y control de daños en los bosques): Los trabajos en sanidad forestal son eminentemente preventivos y de seguimiento permanente de la evolución de las masas arbóreas, con el fin de detectar los desequilibrios que se produzcan en su seno y diferenciar su mayor o menor gravedad, haciendo una prognosis de los mismos para conseguir su corrección, utilizando los medios más adecuados. Las actuaciones que se llevan a cabo en este sentido pueden resumirse en:
  - Mejora del grado de información y conocimiento sobre el estado fitosanitario de los bosques y los agentes que intervienen en él mediante la promoción de la investigación.
  - Control y seguimiento de la acción y efectos de los agentes bióticos, abióticos, contaminantes y climáticos que inciden sobre los bosques españoles.
  - Prevención y control de enfermedades y plagas mediante la promoción de acciones selvícolas específicamente destinadas a la mejora del estado fitosanitario de los bosques, tratamientos específicos y acciones de lucha biológica de baja incidencia sobre el medio
- Fomento del uso de productos forestales: La Estrategia Forestal Española contempla, junto con el aprovechamiento maderero del bosque, otros aprovechamientos forestales como son los pastos, leñas y biomasa, corcho, resina, esparto, frutos forestales y hongos, plantas aromáticas, melíferas, ornamentales, condimentarias y medicinales, aprovechamientos cinegéticos, y piscícolas continentales. Todos estos aprovechamientos contribuyen en mayor o menor medida al fomento de la gestión forestal sostenible. El Plan Forestal Español plantea como objetivo el establecimiento de programas de fomento y puesta en valor de las producciones forestales con un enfoque integrador de las múltiples funciones y aprovechamientos que el bosque es capaz de sustentar. Estos programas están siendo incorporados en los Planes de Desarrollo Rural de las comunidades autónomas.

#### 4.5.6.4. Las actividades forestales como sumidero de carbono en el marco del Protocolo de Kioto

Todas las medidas citadas anteriormente se han traducido, en los últimos años, en un aumento de las absorciones netas de los sistemas forestales de España, tal y como puede observarse en el último Inventario Nacional de GEI. En las siguientes tablas se incluyen los datos que así lo muestran.

Tabla 38: Absorciones netas del sector forestal en el ámbito del Protocolo de Kioto.

Fuente: Inventario Nacional de GEI 1990-2015

(Gg CO <sub>2</sub> e)	2012	2013	2014	2015
<b>Actividades 3.3: forestación, reforestación y deforestación</b>	-12.178	-12.184	-11.682	-10.857
<b>Actividades 3.4: gestión forestal</b>	-24.511	-24.743	-25.831	-26.092

Es necesario destacar que en esta última tabla no está aplicado el Nivel Forestal de Referencia que aplica para la gestión forestal a España en el presente periodo de compromiso 2014-2020. Las absorciones que aplicarían en el ámbito del Protocolo de Kioto serían:

Tabla 39: Absorciones netas contabilizables a efecto de cumplimiento en el ámbito del Protocolo de Kioto.

Fuente: Inventario Nacional de GEI 1990-2015

(Gg CO <sub>2</sub> e)	2012	2013	2014	2015
<b>Actividades 3.3: forestación, reforestación y deforestación</b>	-12.178	-12.184	-11.682	-10.857
<b>Actividades 3.4: gestión forestal</b>	-1.411	-1.643	-2.731	-2.992
<b>Total</b>	<b>-13.589</b>	<b>-13.827</b>	<b>-14.413</b>	<b>-13.849</b>

Al igual que en el sector agrícola, hay que destacar el Plan PIMA Adapta-Ecosistemas, que fomenta medidas que garanticen que los bosques, la superficie agrícola y los pastizales participen en la lucha contra el cambio climático y disminuyan su vulnerabilidad frente a sus efectos (ver apartado 4.5.5.10).



#### 4.5.7. Sector residuos

##### 4.5.7.1. Introducción del sector

La disminución de la generación de residuos junto con la implantación de recogidas separadas de los mismos para incrementar la tasa de reciclado juega un papel crucial en la disminución de la cantidad de residuos vertidos. En particular, la recogida separada de papel para su reciclado y la recogida separada y el tratamiento biológico de biorresiduos tienen como consecuencia la disminución de residuos biodegradables vertidos, y por ello la reducción de las emisiones de GEI asociadas a los vertederos.

También tiene especial relevancia, en la disminución de emisiones de GEI, el fomento de la gestión adecuada de lodos de depuradora y la captación de metano tanto en los vertederos en funcionamiento, como en los clausurados.

Siguiendo estas orientaciones, se han venido desarrollando diversas medidas (legislativas y no legislativas) para favorecer la reducción de emisiones de GEI en el sector de los residuos.

Tabla 40: Resumen de las principales políticas y medidas en el sector residuos

Medidas implementadas o en aplicación
Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados
Otra normativa de residuos y otras actuaciones
Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020
Estrategia "Más alimento, menos desperdicio"
Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022
Lodos de depuradora
PIMA residuos y otras ayudas

##### 4.5.7.2. Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados

Esta Ley, además de incorporar al ordenamiento jurídico la Directiva europea del año 2008, ha revisado y modernizado el marco jurídico aplicable a la producción y gestión de los residuos en España. Además, establece un vínculo directo entre la correcta gestión de los residuos y la reducción de emisiones de GEI, reconociendo el alto potencial de contribución de reducción de emisiones asociado al sector de los residuos.

El cumplimiento de estos principios, obligaciones y objetivos va a tener especial relevancia en la reducción de emisiones de GEI, bien del propio sector residuos (según el Inventario Nacional) bien en otros sectores de actividad que incorporan como materia prima en sus procesos industriales los materiales procedentes de residuos; cabe destacar:

- La incorporación del principio de jerarquía en la política de residuos para impulsar en primer lugar, la prevención, seguida de la preparación para la reutilización, el reciclado de alta calidad, otras formas de valorización de los residuos, incluido su aprovechamiento energético, y por último, como opción menos favorable, la eliminación de los residuos.
- Los objetivos para el año 2020 son: el 50% de preparación para la reutilización y reciclado de materiales procedentes de los residuos domésticos; el 70% de preparación para la reutilización, reciclado y valorización material para residuos no peligrosos de construcción y demolición.
- Disponer de programas de prevención de generación de residuos antes de finales de 2013.
- El impulso a la gestión adecuada de los biorresiduos (recogida separada y posterior tratamiento biológico para obtener enmiendas orgánicas de calidad) de conformidad con lo establecido para este flujo en la normativa comunitaria.

##### 4.5.7.3. Otra normativa de residuos y otras actuaciones

En 2015 se aprobaron: el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, que transpone la Directiva 2012/19/UE, el Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado, y el Real

Decreto 710/2015, de 24 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, que transpone la Directiva 2013/56/UE. Adicionalmente a principios de 2017 se ha aprobado el Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil.

La mejora de la gestión y de la trazabilidad de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), perseguida con el Real Decreto de RAEE, contribuirá a reducir las emisiones de GEI asociadas a una incorrecta gestión de RAEEs especialmente de aquellos con GEI.

Así mismo, desde la aprobación de la Ley 22/2011, se ha venido trabajando con las comunidades autónomas en la mejora de la información en materia de residuos a través de la puesta en marcha de un Sistema electrónico de Información en materia de Residuos (eSIR), que redundará en una mejora de la información de base para la estimación de las emisiones GEI asociados al sector de los residuos.

#### 4.5.7.4. Programa Estatal de Prevención de Residuos

Se aprueba el 13 de diciembre de 2013, cumpliendo así con la obligación establecida en el artículo 29 de la Directiva Marco de Residuos (Directiva 2008/98/CE).

El Programa Estatal de Prevención desarrolla la política de prevención de residuos conforme a la normativa vigente para avanzar en el cumplimiento del objetivo de reducción de los residuos generados en 2020 en un 10 % respecto del peso de los residuos generados en 2010. El programa estatal describe la situación actual de la prevención en España, realiza un análisis de las medidas de prevención existentes y valora la eficacia de las mismas. Este programa se configura en torno a cuatro líneas estratégicas destinadas a incidir en los elementos clave de la prevención de residuos:

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

Cada línea estratégica identifica los productos o sectores de actividad en los que se actuará prioritariamente, proponiendo las medidas de prevención que se han demostrado más efectivas en cada una de las áreas. La puesta en práctica de estas medidas depende de acciones múltiples en distintos ámbitos en las que están implicados diferentes agentes (fabricantes, distribuidores y servicios, consumidores y administraciones públicas).

La línea estratégica de reducción de la cantidad de residuos, incluye el desperdicio alimentario como área prioritaria de actividad y propone actuaciones para lograr reducir el desperdicio alimentario tanto en la fase de diseño, producción y distribución como en la de consumo y uso.

#### 4.5.7.5. Estrategia “Más alimento, menos desperdicio”

El gran impacto del desperdicio alimentario ha llevado al Parlamento Europeo a adoptar una resolución para intentar reducirlo hasta en un 50% en el año 2025, y ha solicitado a cada Estado Miembro la elaboración de un Plan de Acción para 2013. Con este motivo, el MAPAMA puso en marcha en España, la Estrategia<sup>85</sup> “Más alimento, menos desperdicio” para un periodo de 3 años. Así se enmarca en el primer eslabón de jerarquía en la gestión de residuos, al actuar sobre la reducción de la generación de éstos.

La Estrategia se instrumentó mediante recomendaciones, acuerdos voluntarios y autorregulación, si bien en algunos ámbitos estas medidas podían ir acompañadas de iniciativas normativas dirigidas a mejorar la eficiencia de la cadena de suministros. Para ello, se establecieron cinco áreas de actuación: realizar estudios para conocer el cuánto, cómo, dónde y el porqué de los desperdicios; divulgar y promover buenas prácticas y acciones de sensibilización; analizar y revisar aspectos

---

<sup>85</sup> [www.menosdesperdicio.es](http://www.menosdesperdicio.es)

normativos; colaborar con otros agentes; y fomentar el diseño y desarrollo de nuevas tecnologías. Los primeros resultados muestran un avance en la dirección correcta.

Por ello, en 2017 se ha actualizado la Estrategia, para un nuevo periodo de tres años, donde los esfuerzos se centrarán en aquellos aspectos que han tenido un menor desarrollo en el período anterior, así como en aquellas actuaciones que pueden producir un mayor impacto y marcar la diferencia en la lucha contra el desperdicio de alimentos.

Para hacer frente a estos nuevos retos, se han ampliado las áreas de actuación, incluyendo una específica sobre desperdicio alimentario, medio ambiente y cambio climático. Esta nueva área de actuación se centrará en el fomento de medidas de reutilización y reciclaje de alimentos no aptos para el consumo humano, y el desarrollo de estudios para determinar el impacto del desperdicio alimentario sobre la huella de carbono y las posibilidades de fijar carbono atmosférico a partir del compostaje de alimentos desechados. De esta forma, las áreas de actuación para el nuevo periodo son las siguientes:

- Generación de conocimiento
- Formación y sensibilización
- Fomento de buenas prácticas
- Colaboración con otros agentes
- Acuerdos sectoriales
- Aspectos normativos
- Investigación e innovación
- Desperdicio alimentario y medio ambiente y cambio climático.

#### 4.5.7.6. Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos

El Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015 finalizó en 2015. Para cumplir con las obligaciones comunitarias en materia de planificación, el nuevo Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR)<sup>86</sup> 2016-2022 fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015. Es un instrumento para orientar la política de residuos en España, impulsando las medidas necesarias para mejorar las deficiencias detectadas y promoviendo las actuaciones que proporcionen un mejor resultado ambiental y que aseguren la consecución de los objetivos legales. Su meta, al igual que la política comunitaria de residuos, es convertir a España en una sociedad eficiente en el uso de los recursos, que avance hacia una economía circular, en la que se reincorporen al proceso productivo una y otra vez los materiales que contienen los residuos.

Estos planteamientos se reflejan en el propio Plan a través de la aplicación del principio de jerarquía establecido en la normativa comunitaria, en todos los flujos de residuos incluidos en el citado Plan. Este principio, establece que la prevención debe ser la prioridad principal en relación con la política de residuos, seguida por este orden: por la preparación para la reutilización, el reciclado, otras formas de valorización, incluida la valorización energética, siendo el depósito en vertedero la última opción de la jerarquía para gestionar los residuos. Opción que debe reducirse para todos los flujos de residuos.

Adicionalmente a este principio guía, son también comunes a todos los flujos de residuos las siguientes orientaciones:

- Continuar trabajando en la coordinación de la política de residuos con todas las administraciones competentes, especialmente a través de la Comisión de Coordinación y sus grupos específicos de trabajo.

---

<sup>86</sup> [http://www.mapama.gob.es/imagenes/es/pemaraprobado6noviembrecondae\\_tcm7-401704.pdf](http://www.mapama.gob.es/imagenes/es/pemaraprobado6noviembrecondae_tcm7-401704.pdf)

- Mejorar la información y la transparencia en el ámbito de los residuos, con la puesta en marcha del Registro de Producción y Gestión de residuos.
- Armonización de las tasas y el uso de instrumentos económicos para evitar barreras entre CCAA.
- Fortalecer, incrementar y coordinar las actividades de inspección, control y vigilancia.
- Destinar recursos para mejorar el conocimiento sobre tratamientos y basar las decisiones en criterios técnicos.
- Mejorar la comunicación y sensibilización de todas las administraciones y de cara a los ciudadanos.
- Facilitar la reincorporación de materiales procedentes de residuos al mercado garantizando protección de la salud humana y del medio ambiente.

En el ámbito de los residuos domésticos y municipales, el principal reto es cumplir con los objetivos comunitarios en 2020 de destinar a preparación para la reutilización y reciclado el 50% de estos residuos (en 2014 España se sitúa en el 30,8% del reciclado de residuos municipales y el 55,7% de vertido). La mejora de la recogida separada, especialmente de la fracción de los biorresiduos, es la clave para lograr los objetivos comunitarios, y lo que contribuirá significativamente a la reducción de GEI. Para cumplir con este objetivo comunitario de gestión de residuos, el Plan diseña las siguientes líneas estratégicas:

- Mejorar la gestión de la fracción orgánica, lo que requiere avanzar en la progresiva y gradual implantación de la recogida separada de esta fracción en diversos ámbitos y el fomento del compostaje doméstico y comunitario.
- Optimizar la cantidad y calidad de los residuos de envases, vidrio y papel, que se recogen selectivamente en los contenedores, así como incrementar la cantidad de residuos recogidos en puntos limpios, de cara a facilitar su reparación o preparación para la reutilización de aquellos en los que es posible.
- Asegurar el correcto tratamiento de los residuos recogidos mezclados.
- Promover el uso de tasas diferenciadas y de instrumentos económicos de acuerdo al principio de jerarquía de gestión de residuos
- Mejorar la sensibilización y la información transparente al ciudadano, también sobre costes de gestión.

Este planteamiento permitirá avanzar igualmente en el objetivo comunitario de reducción del depósito de residuos en vertedero. El último dato disponible para España es el de 2015, año en el que se vertieron el 47% de los residuos biodegradables.

#### 4.5.7.7. Lodos de depuradora

Desde la aprobación de la Orden AAA/1072/2013, de 7 de junio, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario, para mejorar la información sobre lodos y disponer de información periódica y más detallada sobre los lodos generados, los tratamientos de los lodos y sus destinos, y en particular sobre su uso en agricultura, se ha trabajado en adaptar la aplicación informática del Registro Nacional de Lodos y en habilitar los medios electrónicos necesarios para facilitar el envío de esta información. Estas mejoras contribuyen a un mejor diseño de actuaciones en el sector, al objetivo de mejorar la gestión de los lodos, así como al cálculo de las emisiones de GEI asociadas a este subsector.

Así mismo, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente ha comenzado a trabajar de forma coordinada con las comunidades autónomas y con el sector de la depuración de las aguas residuales, en el análisis de la aplicación de la normativa nacional que regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario y de la conveniencia de proceder a su modificación.

#### 4.5.7.8. PIMA Residuos y otras ayudas

En 2015 se puso en marcha un Plan de Impulso al Medio Ambiente (PIMA) en el ámbito de los residuos, con el objetivo de promover actuaciones que permitan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y avanzar en el cumplimiento de los objetivos de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, del Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos, así como de los objetivos relativos a las energías renovables.

En 2015 estas ayudas se destinaron a fomentar la separación en origen de la fracción orgánica y su tratamiento posterior, evitando así su depósito en vertedero, y a mejorar el comportamiento ambiental de los vertederos a través de proyectos que reduzcan sus emisiones, o hagan un aprovechamiento del biogás. El PIMA Residuos 2015 destinó a cada uno de estos ámbitos de actuación 4,1 millones de euros, lo que supuso un total de 8,2 millones de euros<sup>87</sup>.

También en 2015 se concedieron ayudas a las CCAA por importe de 1,5 millones de euros para la mejora de puntos limpios y la adecuación de estos a la normativa de RAEEs.

Siguiendo esta línea en 2017 se ha puesto en marcha una segunda edición del PIMA Residuos con el objeto de fomentar la recogida separada y el compostaje de biorresiduos, como en la edición anterior, de fomentar la recogida de aceite de cocina usado generado en el ámbito doméstico para destinarlo a la producción de biocombustible, y de incentivar la utilización eficiente del biogás. La cuantía prevista en esta edición ha sido de 4,93 millones de euros.

Adicionalmente se han concedido ayudas a las CCAA para la mejora de puntos limpios y para la adecuación al cumplimiento de la normativa de RAEEs así como para la restauración geomorfológica de vertederos por importe de 1,87 millones de euros.

#### 4.5.8. Resumen políticas y medidas nacionales

En la Tabla 41 se resumen las principales políticas y medidas que reducen o limitan las emisiones de gases de efecto invernadero, clasificadas según los principales sectores. En ella se muestra información sobre su denominación, sector, objetivo, gas, tipo de instrumento para su aplicación (I), situación o estado de ejecución (S), año de inicio de la implementación (Año), entidad responsable de su aplicación, y sus efectos en 2020, 2025 y 2030. Esta información se ha elaborado en base al informe sobre políticas y medidas de acuerdo con el artículo 13 del Reglamento UE 525/2013. Puede consultar los datos completos en el enlace a pie de página<sup>88</sup>. Algunas medidas tienen efectos en varios sectores o son de difícil cuantificación, por lo que no todas las medias tienen cuantificado su efecto de reducción, o sus efectos se solapan; en otros casos la dificultad de su cuantificación deriva de integrarse en un sistema supranacional, como en el caso de los sectores sujetos al régimen europeo de derechos de emisión. La reducción de emisiones de GEI y el aumento de la eficiencia energética y el porcentaje de energías renovables se contemplan como objetivos de las directivas europeas en el horizonte 2020 y 2030, a cuyo logro se orientan varias de las actuaciones contempladas a corto y medio plazo. Se han incluido las medidas expiradas que siguen contribuyendo a la reducción de GEIs.

Tabla 41: Resumen de políticas y medidas de mitigación nacionales.

Fuente: MAPAMA

Denominación	Sector/es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año Inicio	Entidades	2020	2025	2030
<b>PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA</b>										
<b>POLÍTICAS Y MEDIDAS INTERSECTORIALES</b>										
Programas operativos de las Comunidades	Inter-sectorial	Desarrollo regional y reducción de emisiones, especialmente en el	CO <sub>2</sub> ; CH <sub>4</sub> ; N <sub>2</sub> O;	EC	I	2014	CC.AA.	461	461	461

<sup>87</sup>([http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/fondosparapimaresiduosypuntoslimpiosmunicipales\\_tcm7-406577.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/fondosparapimaresiduosypuntoslimpiosmunicipales_tcm7-406577.pdf))

<sup>88</sup>[http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/mmr/art04-13-14\\_lcds\\_pams\\_projections/pams/envwmrarg/MMR\\_PAMs\\_ES\\_2017-v3.xml/manage\\_document](http://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/mmr/art04-13-14_lcds_pams_projections/pams/envwmrarg/MMR_PAMs_ES_2017-v3.xml/manage_document)

Denominación	Sector/es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año Inicio	Entidades	2020	2025	2030
<b>PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA</b>										
<b>POLÍTICAS Y MEDIDAS INTERSECTORIALES</b>										
Autónomas		Objetivo temático 4 "Favorecer el paso a una economía baja en carbono en todos los sectores"	HFC							
Proyectos clima	no ETS	Reducir emisiones en sectores difusos y favorecer el desarrollo de una actividad económica baja en carbono	GEI	EC	I	2012	MAPAMA	1.995	2.070	2.070
Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de CO2	Inter-sectorial	fomentar el cálculo de huella de carbono por las organizaciones españolas	GEI	I	I	2014	MAPAMA	I.O.	I.O.	I.O.
Programa operativo de crecimiento sostenible 2014-2020	Inter-sectorial	Crecimiento sostenible enmarcado en FEDER. Destacan medidas de economía baja en carbono, desarrollo urbano y crecimiento sostenible	CO2	EC	I	2015	MHFP	1.020	1.020	1.020
Implementación del régimen europeo de comercio de derechos de emisión	ETS	Lograr la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los sectores energético e industria, a través del techo de asignación de emisiones GEI por sectores. Objetivo: Alcanzar en 2020 una reducción de las emisiones EU ETS del 21% respecto a los niveles de 2005.	CO <sub>2</sub> ; N <sub>2</sub> O; PFC	EC	I, M	2005	MAPAMA MINETAD MINECO MFOM CCAA	N.C.	N.C.	N.C.
<b>POLÍTICAS Y MEDIDAS SECTORIALES</b>										
<b>Sector Energético</b>										
Fondo de Inversión en Diversificación y Ahorro de Energía – F.I.D.A.E	Energía Otros	que tiene como propósito financiar proyectos de desarrollo urbano sostenible que mejoren la eficiencia energética y/o utilicen las energías renovables	CO <sub>2</sub>	EC	E	2011	MINETAD	N.C.	N.C.	N.C.
Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia 2014-2020	Energía Otros	lograr ahorro de energía final para el periodo 2014 - 2020	CO <sub>2</sub>	P	I	2014	MINETAD	I.O.	I.O.	I.O.
Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2014-2020	Energía	Cumplir los objetivos a 2020 de eficiencia energética, energías renovables y medio ambiente	CO <sub>2</sub>	P	I	2014	MINETAD	I.O.	I.O.	I.O.
Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020	Energía Otros	fomentar el consumo de energías renovables	CO <sub>2</sub>	P	I	2011	MINETAD	I.O.	I.O.	I.O.
<b>Sector Industrial</b>										
Acuerdo voluntario SF6 - sector eléctrico	Industrial	Reducción de emisiones de gases fluorados	SF6	AV	I	2015	MAPAMA	4	14	15

Denominación	Sector/es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año Inicio	Entidades	2020	2025	2030
<b>PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA</b>										
<b>POLÍTICAS Y MEDIDAS INTERSECTORIALES</b>										
Real Decreto 115/2017, de gases fluorados	Industrial	Reducción de emisiones de gases fluorados	PFC; SF6; HFC	N	I	2017	MAPAMA	N.C.	N.C.	N.C.
Impuesto nacional a los gases fluorados de efecto invernadero	Industrial	Reemplazar los gases fluorados por otras substancias; Reducción of emisiones de gases fluorados	PFC; SF6; HFC	F	I	2014	MHFP	6.000	9.000	11.000
Prevención y Control Integrados de la Contaminación	Industrial	Integración de las autorizaciones ambientales para las actividades industriales	GEI	N	I	2003	MAPAMA	N.C.	N.C.	N.C.
<b>Sector Transporte</b>										
Plan Director de Ahorro y Eficiencia Energética 2014-2020 de ADIF-Alta velocidad	Transporte	Medidas de ahorro energético y mejora de la eficiencia energética en alta velocidad	CO <sub>2</sub>	N, P,	I	2014	ADIF (MFOM)	S.D.	S.D.	S.D.
Plan Director de Ahorro y Eficiencia Energética 2014-2020 de ADIF	Transporte	Medidas de ahorro energético y mejora de la eficiencia energética	CO <sub>2</sub>	N, P,	I	2014	ADIF (MFOM)	S.D.	S.D.	S.D.
Acuerdo Marco para el proyecto, suministro y/o instalación de sistemas de iluminación eficientes energéticamente	Transporte Energía	Mejoras en la eficiencia de los sistemas de iluminación de los aeropuertos.	CO <sub>2</sub>	AV	I	2015	AENA (MFOM)	S.D.	S.D.	S.D.
Acreditación de huella de carbono en los aeropuertos	Transporte	Obtención y renovación de la acreditación de carbono en varios aeropuertos .	CO <sub>2</sub>	AV	I	2011	AENA (FOM)	S.D.	S.D.	S.D.
Suministro de electricidad a 400 Hz a las aeronaves en los aeropuertos	Transporte Energía	Impulso del uso de la electricidad para aeronaves estacionadas	CO <sub>2</sub>	P	I	2016	AENA (FOM)	S.D.	S.D.	S.D.
Incorporación progresiva de energías renovables en aeropuertos	Transporte Energía	Utilizar fuentes de energía alternativa y diversificar la producción energética en los aeropuertos.	CO <sub>2</sub>	Other	I	2000	AENA (FOM)	S.D.	S.D.	S.D.
Optimización de los movimientos de rodaje de las aeronaves	Transporte	Minimizar los tiempos y recorridos de las aeronaves en el aeropuerto.	CO <sub>2</sub>	AV	I	2014	AENA y Enaire (FOM)	S.D.	S.D.	S.D.
Renovación de flotas de vehículos pesados para el transporte de mercancías y viajeros, y de tractores agrícolas	Transporte	financiar la sustitución de los vehículos pesados de Empresas (de menos de 3.000 empleados)	CO <sub>2</sub>	EC	I	2016	BEI y entidades colaboradoras	S.D.	S.D.	S.D.
Licitación de concesiones de transporte	Transporte	establecer requisitos de eficiencia energética y contaminantes en los	CO <sub>2</sub>	N	I	2014	FOM	N.C.	N.C.	N.C.

Denominación	Sector/es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año Inicio	Entidades	2020	2025	2030
<b>PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA</b>										
<b>POLÍTICAS Y MEDIDAS INTERSECTORIALES</b>										
regular de viajeros por carretera		pliegos de concesiones								
Incorporación de criterios que fomenten el uso de equipos de asistencia en tierra menos contaminantes	Transporte	Fomento del uso de equipos menos contaminantes	CO <sub>2</sub>	Other	I	2015	Empresas	N.C.	N.C.	N.C.
Ayudas para la implantación de sistemas de gestión de flotas de vehículos	Transporte	Implantación de sistemas eficientes de gestión de flotas de vehículos	CO <sub>2</sub>	EC	I	2015	IDAE	18	18	18
Ayudas para la financiación de planes de movilidad urbana y planes de movilidad empresarial	Transporte	Desarrollo de planes de movilidad urbana (cambio modal)	CO <sub>2</sub>	EC	I	2014	IDAE	30	30	30
Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente PLANES PIVE (PIVE I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII)	Transporte	Renovación del parque de vehículos ligeros por otros mas eficientes	CO <sub>2</sub>	EC	E	2012	IDAE	250	0	0
Cursos de conducción eficiente en el transporte por carretera	Transporte	Conducción eficiente en el transporte por carretera	CO <sub>2</sub>	ED	I	2015	IDAE	175	175	175
Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico en España y Planes MOVELE, y MOVEA (desde 2016)	Transporte	Favorecer la penetración del vehículo eléctrico, dirigido a promover tecnologías alternativas.	CO <sub>2</sub>	EC	I	2010	IDAE	333	333	210
Plan de impulso al medio ambiente - PIMA Transporte	Transporte	Renovación de la flota de transporte por carretera	CO <sub>2</sub>	EC	E	2014	MAPAMA	I.O.	I.O.	I.O.
Plan de Impulso al Medio Ambiente Planes PIMA - Aire (I, II, III y IV)	Transporte	Renovación de la flota de vehículos comerciales	CO <sub>2</sub>	EC	E	2013	MAPAMA	I.O.	I.O.	I.O.
Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes	Transporte	Establecer la senda de introducción de biocombustibles en el transporte a 2020	CO <sub>2</sub>	N	I	2017	MINETAD	4.000	4.000	4.000
Programa de gestión y prestación de servicios	Transporte	Eficiencia en la utilización de los recursos y su racionalización	CO <sub>2</sub>	P	I	2012	MFOM	N.C.	N.C.	N.C.
Programa de	Transporte	planificación de	CO <sub>2</sub>	P	I	2012	MFOM	N.C.	N.C.	N.C.



Denominación	Sector/es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año Inicio	Entidades	2020	2025	2030
<b>PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA</b>										
<b>POLÍTICAS Y MEDIDAS INTERSECTORIALES</b>										
actuación inversora		infraestructuras con enfoque intermodal, que potencien el modo más eficaz en cada corredor								
Programa de regulación, control y supervisión	Transporte	Permitir el desarrollo y aplicación de las políticas establecidas en cada uno de los modos de transporte	CO <sub>2</sub>	N	I	2012	MFOM	N.C.	N.C.	N.C.
Estrategia Logística de España	Transporte	Impulsar el sector logístico español, mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sistema de transporte, y desarrollar una red intermodal	CO <sub>2</sub>	N, P	I	2013	MFOM	N.C.	N.C.	N.C.
Fomento de los planes de movilidad urbana:	Transporte	Obligar a las entidades locales a aprobar un plan de movilidad	CO <sub>2</sub>	EC	I	2014	MHFP	S.D.	S.D.	S.D.
Vale transporte	Transporte	Fomento transporte colectivo de los empleados	CO <sub>2</sub>	F	I	2010	MHFP	9	14	20
Impuesto de matriculación: Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera	Transporte	Impuesto que grava en función del nivel de emisiones de CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	F	I	2008	MHFP	N.C.	N.C.	N.C.
Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte	Transporte	Fomento de los combustibles alternativos en el transporte a 2020	CO <sub>2</sub>	N	I	2017	MINECO	250	250	250
Catalogación del parque de vehículos en función del nivel de emisiones	Transporte	Identificar la categoría de los vehículos para que los ayuntamientos puedan desarrollar políticas medioambientales	CO <sub>2</sub>	N	I	2015	MIN (DGT), AA.LL.	N.C.	N.C.	N.C.
Conducción eficiente: Orden INT/2229/2013, Regula el acceso a los permisos de circulación	Transporte	Incluir la conducción eficiente en el programa para obtener el permiso de conducir..	CO <sub>2</sub>	ED	I	2014	Ministerio del Interior (Government)	105	180	250
Modificación del Reglamento General de Circulación (en tramitación)	Transporte	Modifica los límites generales de velocidad establecidos a los vehículos en los distintos tipos de carreteras	CO <sub>2</sub>	N	P	2017	Ministerio del Interior	S.D.	S.D.	S.D.
Autopistas del Mar	Transporte	Cambio modal en mercancías de carretera al barco	CO <sub>2</sub>	P	I	2010	PP.EE. (MFOM)	25	25	25
Medidas de eficiencia en gestión de los puertos	Transporte	uso eficiente del servicio general de alumbrado público en puertos	CO <sub>2</sub>	AV	I	2016	PP.EE. (MFOM)	S.D.	S.D.	S.D.
Plan de Inversiones de Accesibilidad	Transporte	favorecer la conectividad de los puertos y la intermodalidad marítimo-	CO <sub>2</sub>	P	I	2017	PP.EE. (MFOM)	N.C.	N.C.	N.C.

Denominación	Sector/es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año Inicio	Entidades	2020	2025	2030
<b>PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA</b>										
<b>POLÍTICAS Y MEDIDAS INTERSECTORIALES</b>										
Portuaria		ferroviaria								
Suministro de gas natural licuado (GNL) en puertos	Transporte	Impulso del uso del GNL en el transporte marítimo,	CO <sub>2</sub>	N, P, I+D EC	I	2016	PP.EE. (MFOM)	I.O.	I.O.	I.O.
Suministro de electricidad a buques en atraque en puertos	Transporte Energía	Impulso del uso de la electricidad para su uso por los buques atracados en los puertos	CO <sub>2</sub>	EC	I	2016	PP.EE. (MFOM)	I.O.	I.O.	I.O.
Plan de Sostenibilidad Energética 2011-2020 de RENFE	Transporte	Herramienta de gestión para mejorar la eficiencia energética y la productividad	CO <sub>2</sub>	N, P, I,	I	2011	RENFE (MFOM)	100	100	100
Plan de Eficiencia Energética 2015-2025 RENFE Viajeros	Transporte	Reducir el consumo de energía y los costes	CO <sub>2</sub>	N, P,	I	2015	RENFE (MFOM)	85	85	85
<b>Sector Residencial, Comercial e Institucional (RCI)</b>										
Plan de Impulso al Medio Ambiente para el fomento de la rehabilitación energética de instalaciones hoteleras- PIMA Sol	RCI	Estimular la rehabilitación energética de las instalaciones hoteleras	CO <sub>2</sub>	EC	E	2013	MAPAMA	I.O.	I.O.	I.O.
Planes de Renovación de Instalaciones Turísticas	RCI	Renovación y mejora de los establecimientos turísticos bajo criterios de sostenibilidad y eficiencia energética	CO <sub>2</sub>	EC	I	2009	MINETAD	I.O.	I.O.	I.O.
Fondo Financiero del Estado para la Modernización de las Infraestructuras Turísticas	RCI	Apoyar financieramente los planes de renovación, modernización y reconversión integral de destinos turísticos maduros	CO <sub>2</sub>	EC	I	2005	MINETAD	S.D.	S.D.	S.D.
Rehabilitación de edificios de la Administración General del Estado (AGE)	RCI	Rehabilitación energética del parque de edificios	CO <sub>2</sub>	P	I	2015	MINETAD	S.D.	S.D.	S.D.
Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)	RCI	Aumentar las exigencias mínimas en eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de climatización en los edificios	CO <sub>2</sub>	N	I	2013	MINETAD	25	25	25
Programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes (Programa PAREER-CRECE)	RCI	mejora de la envolvente térmica, instalaciones térmicas y de iluminación, utilización de energías renovables	CO <sub>2</sub>	EC	I	2013	MINETAD	111	111	111
Código Técnico de la Edificación	RCI	mayores exigencias en eficiencia energética e	CO <sub>2</sub>	N	I	2013	MFOM	312	312	312

Denominación	Sector/es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año Inicio	Entidades	2020	2025	2030
<b>PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA</b>										
<b>POLÍTICAS Y MEDIDAS INTERSECTORIALES</b>										
(CTE)		incorporación de energías renovables								
Ley 8/2013, de Rehabilitación, regeneración y renovación urbanas	RCI	Facilitar la aprobación de proyectos de rehabilitación energética de edificios y regeneración urbana.	CO <sub>2</sub>	N	I	2013	MFOM	N.C.	N.C.	N.C.
Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación y Plan estatal de fomento del alquiler, la rehabilitación edificatoria, la regeneración y renovación urbanas (2013-2016)	RCI Energía	Mejora de la envolvente térmica, los sistemas de climatización, instalación de energías renovables y de eficiencia energética	CO <sub>2</sub>	P	I	2013	MFOM	33	33	33
Certificación Energética de Edificios Nuevos y Existentes:	RCI Energía	El Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios y viviendas, y su mejora.	CO <sub>2</sub>	N	I	2013	MFOM	S.D.	S.D.	S.D.
<b>Sector agrario</b>										
Programa operativo marítimo y de la pesca	Agrícola	Varias medidas contribuyen al Objetivo temático 4 "Favorecer el paso a una economía baja en carbono en todos los sectores"	CO <sub>2</sub>	EC	I	2014	MAPAMA	129	129	129
Plan de impulso al medio ambiente - PIMA Tierra (renovación flota tractores)	Agrícola	Renovación del parque de tractores por otros mas eficientes y con menos emisiones	CO <sub>2</sub>	EC	E	2014	MAPAMA	I.O.	I.O.	I.O.
Conducción eficiente de tractores	Agrícola	Reducción de emisiones por buenas prácticas en la conducción	CO <sub>2</sub>	ED	I	2014	MAPAMA	0	0	
Programa Nacional para el Fomento de Rotaciones de Cultivo en Tierras de Secano	Agrícola	Reducir las emisiones por una mayor optimización en el uso de los recursos y las buenas prácticas	N <sub>2</sub> O; CO <sub>2</sub>	EC	E	2010	MAPAMA	S.D.	S.D.	S.D.
Estrategia para el apoyo a la producción ecológica	Agrícola	Fomento de medidas que puedan contribuir al desarrollo de la producción ecológica.	N <sub>2</sub> O; CO <sub>2</sub>	P	I	2014	MAPAMA	S.D.	S.D.	S.D.
Greening o Pago Verde	Agrícola	Pago para prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y el medio ambiente (Gestión de cultivos, mejora de la biodiversidad, captura de carbono).	CO <sub>2</sub> ; CH <sub>4</sub> ; N <sub>2</sub> O	EC	I	2015	MAPAMA	N.C.	N.C.	N.C.
Plan de Reducción del	Agrícola	Reducción del uso de los fertilizantes nitrogenados	N <sub>2</sub> O	ED	I	2007	MAPAMA	6	6	6

Denominación	Sector/es	Objetivo y/o actividad afectada	GEI	I	S	Año Inicio	Entidades	2020	2025	2030
<b>PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA</b>										
<b>POLÍTICAS Y MEDIDAS INTERSECTORIALES</b>										
Uso de Fertilizantes Nitrogenados		y, por tanto, la reducción de las emisiones, ya sea durante su fabricación o su aplicación al campo								
Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020	Agrícola Forestal	prevención y restauración tras grandes incendios, conservación de recursos genéticos forestales, conservación del carbono de los bosques	CO <sub>2</sub> ; CH <sub>4</sub> ; N <sub>2</sub> O	P	I	2015	MAPAMA	S.D.	S.D.	S.D.
Programas de Desarrollo Rural por Comunidades Autónomas 2014-2020	Agrícola Forestal	Reducción de emisiones por diferentes medidas: gestión de cultivos, pastos, suelos y ganadería, reducción de la fertilización, conservación del carbono de los bosques, gestión forestal y prevención de la deforestación	CO <sub>2</sub> ; N <sub>2</sub> O; CH <sub>4</sub>	P	I	2014	MAPAMA	1000	1000	1000
<b>Sector Forestal</b>										
Iniciativa 4 por mil para el aumento del carbono orgánico del suelo y la seguridad alimentaria	Forestal Agrícola	Aumentar el contenido de carbono orgánico de los suelos	CO <sub>2</sub>	P	P	2017	MAPAMA	S.D.	S.D.	S.D.
Restauración de la cubierta forestal y ampliación de la superficie arbolada	Forestal	Forestación	CO <sub>2</sub>	N, P	I	1990	CC.AA.	N.C.	N.C.	N.C.
Gestión forestal sostenible	Forestal	Gestión forestal sostenible	CO <sub>2</sub> ; CH <sub>4</sub> ; N <sub>2</sub> O	N, P	I	1990	CC.AA.	0	0	0
<b>Sector Residuos</b>										
Plan de impulso al Medio Ambiente - PIMA Residuos	Residuos	Fomentar la recogida y tratamiento de la materia orgánica, la captura de biogas y su uso.	CH <sub>4</sub> ; N <sub>2</sub> O	EC	E	2015	MAPAMA	I.O.	I.O.	I.O.
Estrategia "Más alimento, menos desperdicio"	Residuos	Reducción del desperdicio alimentario	CH <sub>4</sub> ; N <sub>2</sub> O	I	I	2013	MAPAMA	N.C.	N.C.	N.C.
Plan Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020	Residuos	Reducir la generación de residuos	CH <sub>4</sub> ; N <sub>2</sub> O	P	I	2014	MAPAMA	I.O.	I.O.	I.O.
Plan estatal marco de residuos 2016-2022	Residuos	Implementar la Jerarquía de gestión de residuos	CH <sub>4</sub> ; N <sub>2</sub> O	P	A	2016	MAPAMA	I.O.	I.O.	I.O.
<p>I = AV, acuerdo voluntario; EC, económico; ED, educación; F, fiscal; I, sistema información; I+D, investigación, desarrollo e innovación; N, normativo; M, de mercado; P, Planes y programas</p> <p>S = A, adoptado; I, implementado; P, planificado; E, expirado (si sigue surtiendo efecto)</p> <p>S.D. indica sin datos, N.C. no cuantificable, y I.O. integrado en otro nivel</p>										

#### 4.6. Políticas y medidas autonómicas

La política nacional en materia de cambio climático establecida en el marco de la AGE se ve complementada a través de las políticas y medidas autonómicas y las de los entes Locales.

Las actuaciones planteadas por las comunidades autónomas responden a las circunstancias particulares de cada región, estableciendo en todos los casos la necesidad de una disminución de las emisiones de GEI y de la adaptación a los previsibles efectos negativos del cambio climático.

Casi todas las CCAA han establecido un marco de actuación, mediante estrategias o planes, y han creado en sus administraciones la estructura precisa para la correcta implantación de las medidas.

La siguiente tabla indica los marcos de actuación establecidos en el ámbito de la mitigación y la adaptación en cada comunidad autónoma.

Tabla 42: Marcos de actuación en el ámbito de la mitigación y adaptación por Comunidad Autónoma.

Fuente: MAPAMA

Comunidad Autónoma	Denominación	Ámbito de actuación	Fecha de aprobación
Andalucía	Plan Andaluz de Acción por el Clima. Programa de Mitigación.	Mitigación	2007
Aragón	Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias	Mitigación y adaptación	2009
Asturias, Principado de	-	-	-
Balears, Illes	Estrategia Balear de Lucha Contra el Cambio Climático 2013-2020	Mitigación y adaptación	2013
Canarias			
Cantabria	Estrategia de acción frente al cambio climático en Cantabria 2017-2030	Mitigación y adaptación	2015
Castilla y León			
Castilla - La Mancha	Estrategia de Mitigación y Adaptación frente al Cambio Climático de Castilla-La Mancha 2010-2012-2020	Mitigación y adaptación	2011
Cataluña	Ley 16/2017, de 1 de agosto, del cambio climático de Cataluña.	Mitigación y adaptación	2017
Comunitat Valenciana	Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 13-20		2013
Extremadura	Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020	Mitigación y adaptación	2014
Galicia			
Madrid, Comunidad de	Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid. Plan Azul+ (2013-2020)		2014
Murcia, Región de			
Navarra, Comunidad Foral de	Estrategia frente al Cambio Climático de Navarra 2010-2020	Mitigación y adaptación	2011
País Vasco	Estrategia Vasca de Cambio Climático, Klima 2050	Mitigación y adaptación	2015
Rioja, La	Hoja de Ruta 2020 en difusos en La Rioja	Mitigación	2014

Algunas de las comunidades autónomas se encuentran en el momento de la publicación de esta Comunicación Nacional inmersas en procesos de aprobación y/o actualización de marcos de referencia en materia de lucha contra el cambio climático. Es el caso de la Navarra con la elaboración de la Hoja de Ruta de Cambio Climático de Navarra 2020-2030-2050, de la Región de Murcia con el Plan Estratégico de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de la Región de Murcia, de Andalucía con la Ley Andaluza de Cambio climático, o de la Estrategia Gallega de Cambio Climático y Energía 2050, en proceso de elaboración.

Adicionalmente, merece la pena mencionar, que algunas de estas comunidades autónomas han establecido órganos de asesoramiento científico-técnico y cuentan con órganos de participación pública en la materia. La siguientes dos tablas muestran dicha información.

Tabla 43: Órganos de asesoramiento científico-técnico y participación pública en materia de cambio climático de algunas Comunidades Autónomas.

Fuente: MAPAMA

Comunidad Autónoma	Órganos de asesoramiento científico-técnico en materia de cambio climático
Cataluña	Grupo de Expertos en Cambio Climático en Catalunya
Extremadura	Grupo de expertos de cambio climático

Comunidad Autónoma	Órganos de participación pública en materia de cambio climático
Asturias, Principado de	Observatorio de la sostenibilidad en el Principado de Asturias
Comunitat Valenciana	Consejo Asesor y de Participación del Medio Ambiente (CAPMA)
Extremadura	Consejo Asesor de Medio Ambiente
País Vasco	Comisión Ambiental del País Vasco, sección de cambio climático

Finalmente, y para facilitar una mayor información sobre las actuaciones llevadas a cabo se adjunta en los Anexos 2 y 3 un conjunto de fichas elaboradas por cada una de las administraciones autonómicas con información sobre las políticas y medidas de mitigación y adaptación, que reflejan con mayor detalle el proceso de toma de decisiones, la estructura establecida para la coordinación y el seguimiento de las medidas, los instrumentos de planificación y programación y las principales medidas adoptadas.

#### 4.7. Políticas y medidas desarrolladas por las entidades locales

Por su parte, la gran mayoría de los Gobiernos Locales están trabajando de manera muy activa para prevenir el cambio climático y adaptarse a sus efectos, utilizando energías renovables, mejorando la eficiencia energética del transporte y de la edificación y aplicando criterios de sostenibilidad en la planificación urbana.

A nivel doméstico, el desarrollo de estas actuaciones está enmarcado en el ámbito de la **Red Española de Ciudades por el Clima (RECC)**, formada por las Entidades Locales que están integrando el cambio climático en sus políticas municipales. Este sistema de cooperación permite obtener mejores resultados por el aprovechamiento de las sinergias derivadas de una puesta en común de experiencias y metodologías. Hay más de 300 entidades locales adheridas a la red y casi 29 millones de habitantes. Entre las Entidades Locales adheridas se incluyen numerosas Diputaciones Provinciales, Cabildos y Consejos Insulares, lo que incrementa notablemente la población que representa la Red.

Nace como un instrumento de apoyo técnico que ofrece herramientas para que los Gobiernos Locales alcancen sus objetivos. Pero asimismo, es la principal herramienta para trasladar los objetivos de la política nacional de cambio climático y gestión de la energía a la escala local; por tanto, es también un instrumento de coordinación e impulso de las políticas locales de lucha contra el cambio climático de las ciudades y pueblos españoles entre sí y con el Gobierno de España.

La Red y sus municipios trabajan fundamentalmente en los siguientes **ámbitos de actuación**:

**Transporte:** de acuerdo con las características especiales de cada núcleo, habrá que aplicar distintas medidas que deben conjugarse para originar un plan de movilidad sostenible para el municipio dirigido a promover modos de transporte no contaminantes.

**Energía:** con acciones dirigidas a la reducción del consumo de energía final, a través del control de la demanda y la eficiencia energética, a la mejora de la eficiencia y a la producción de energía con fuentes renovables, para contribuir a reducir las emisiones y avanzar en la adaptación.

**Edificación y planificación urbana:** las actuaciones en el campo de la edificación y el urbanismo deberán ir encaminadas a la reducción de las necesidades energéticas, la incorporación de energías

renovables y la reducción de las necesidades de desplazamiento, manteniendo ciudades compactas, complejas y eficientes.

**Ecotecnologías:** su objetivo es difundir las nuevas tecnologías que permitan a los Gobiernos Locales reducir su contribución al cambio climático en ámbitos como la gestión de residuos o el aprovechamiento de recursos renovables (agua, biomasa, etc.).

Para hacer frente a esta nueva situación, los Gobiernos Locales ya se está trabajando en el desarrollo de políticas y medidas dirigidas a conseguir los objetivos de desarrollo sostenible, pero el apoyo y la comunicación internacional pasa ahora más que nunca a ser también un requisito indispensable.

La Red se ha constituido como el principal interlocutor sobre políticas locales de cambio climático con otras redes y agentes que trabajan en el campo del cambio climático a nivel nacional y europeo:

Representando los intereses de los Gobiernos Locales españoles comprometidos con la sostenibilidad.

Realizando su trabajo en estrecha cooperación con la Oficina Española de Cambio Climático del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Colaborando en las iniciativas desarrolladas por otras instituciones y organizaciones nacionales e internacionales.

Asimismo, representantes de la Red participan como interlocutores directos de los Gobiernos Locales en distintos organismos donde están representados: **Consejo Nacional del Clima y Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático.**

Desde su constitución, el trabajo de la Red ha desempeñado un papel fundamental en las campañas de sensibilización ciudadana.

Las políticas de los Gobiernos Locales y las actuaciones encaminadas a la lucha contra el cambio climático han tenido cada vez un mayor impacto en nuestras ciudades, involucrando y concienciando cada vez más a la ciudadanía.

A raíz de la X Asamblea General de la Red, celebrada en octubre de 2016 en Granollers, se han constituido distintos grupos de trabajo compuestos por técnicos municipales para identificar y definir proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático, así como para buscar líneas de financiación que hagan viable su puesta en marcha en los municipios de la Red:

- GT de Financiación de Políticas de Cambio Climático (coordinado por el Ayuntamiento de Jaén)
- GT de Políticas de Mitigación (coordinado por el Ayuntamiento de Sevilla):
  - Subgrupo de movilidad (coordinado por el Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid)
  - Subgrupo de economía circular (Coordinado por el Ayuntamiento de O Grove)
  - Subgrupo de rehabilitación y eficiencia energética (Coordinado por el Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat)

Por otra parte, se acordó la creación de un nuevo Grupo de Trabajo:

GT de Políticas de Adaptación, coordinado por el Ayuntamiento de Murcia

Asimismo, la Red ha contribuido a impulsar la participación de las Entidades Locales en las distintas convocatorias para la selección de **Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado** que serán cofinanciadas mediante el programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020. Así, en las dos primeras convocatorias ya resueltas, 123 EELL se han beneficiado de esta ayuda para el desarrollo de sus estrategias.

Las Entidades Locales adheridas a la Red con población inferior a 20.000 habitantes han participado en la convocatoria de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del Programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020.

Por otra parte, más de la mitad de las entidades locales adheridas a la Red Española de Ciudades por el Clima son asimismo firmantes del **Pacto de los Alcaldes**, principal movimiento europeo en el que participan las autoridades locales y regionales que han asumido el compromiso voluntario de mejorar la eficiencia energética y utilizar fuentes de energía renovable en sus territorios.

Además, ya hay más de 20 EELL de la Red que han firmado el nuevo Pacto de Alcaldes, con el compromiso de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en al menos un 40 % de aquí a 2030 y adoptar un enfoque integral para abordar la atenuación del cambio climático y la adaptación a este.

La Red Española de Ciudades por el Clima dispone de su propia página Web<sup>89</sup>, cuyo objetivo principal es dar a conocer las actividades que organizan la Red y sus miembros, informar sobre las actuaciones y noticias más relevantes sobre el cambio climático y facilitar la incorporación de nuevos Gobiernos Locales a la Red.

#### 4.8. Políticas y medidas que han expirado o han sido derogadas durante el periodo que abarca el informe

A continuación se relacionan las medidas que, figurando en la anterior comunicación ya no están vigentes en el momento de la presentación de este informe. Puede deberse a que un plan ha expirado y se ha aprobado un nuevo instrumento, que se haya desarrollado o incluido en otro, o que fuera puntual. Algunas de estas medidas, aunque estén expiradas, siguen contribuyendo a la reducción de GEIs.

Tabla 44: Políticas y Medidas que han expirado o han sido derogadas durante el período que abarca el Informe

<b>PLANES, PROGRAMAS Y ACCIONES</b>
<b>SECTOR ENERGÉTICO</b>
Fondo de inversión en diversificación y ahorro de energía FIDAE
<b>SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL</b>
Plan de impulso al medio ambiente PIMA Sol
<b>SECTOR TRANSPORTE</b>
Plan de impulso al medio ambiente PIMA Aire
Programa de incentivos al vehículo eficiente, Planes PIVE
Plan de Impulso al Medio Ambiente PIMA Transporte
<b>SECTOR AGRARIO</b>
Programa Nacional para el fomento de rotaciones de cultivo en tierras de secano
Plan de Impulso al Medio Ambiente PIMA Tierra (renovación de flota de tractores)
<b>SECTOR RESIDUOS</b>
Medidas para la captación de gas en vertedero
Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015
Plan de Impulso al Medio Ambiente PIMA Residuos 2015

<sup>89</sup>[www.redciudadesclima.es](http://www.redciudadesclima.es)





## 5. PROYECCIONES Y EFECTOS DE LAS POLÍTICAS Y MEDIDAS

Las Proyecciones de Emisiones a la Atmósfera en España son elaboradas por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (DG CEAMN) del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), como órgano competente de la Administración General del Estado (AGE) para la elaboración del Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera (Inventario) y de las Proyecciones, según establece el Acuerdo de Comisión Delegada de Asuntos Económicos de 8 de febrero de 2007. Dentro de la DG-CEAMN, es la Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial (SG-CAYMAI) la unidad asignada para la gestión operativa del Inventario y Proyecciones.

En la última edición oficial de las proyecciones de emisiones, publicada en marzo de 2017 se estimó el escenario con medidas (WM, por sus siglas en inglés). El escenario WM recoge la incidencia de las políticas y medidas que han sido adoptadas y que, por tanto, vienen soportadas por un compromiso de implementación en el horizonte de proyección.

Las proyecciones se realizaron a partir de la edición 2016 del Inventario (serie 1990-2014), por lo que el primer año proyectado es el año 2015. El horizonte de proyección se extiende en esta edición hasta el año 2050, es decir, cubre el periodo 2015-2050. Sin embargo, para presentar las proyecciones en una perspectiva que enlace con el periodo histórico del Inventario, se muestran a continuación las estimaciones para toda la serie 1990-2050, completando el periodo 1990-2015 con las estimaciones del Inventario.

En cuanto a las sustancias consideradas, la información se presenta desglosada por cada uno de los tres gases principales de efecto invernadero directo: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y por cada uno de los siguientes tres tipos de gases fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>). La estimación de emisiones de estos gases se presenta en términos de CO<sub>2</sub> equivalente.

### 5.1. Resultados globales

En la Ilustración 29 se muestra la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero expresadas en kilotoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente para el escenario considerado sin incluir LULUCF y en la Tabla 45 los datos por gas y totales del escenario con medidas.

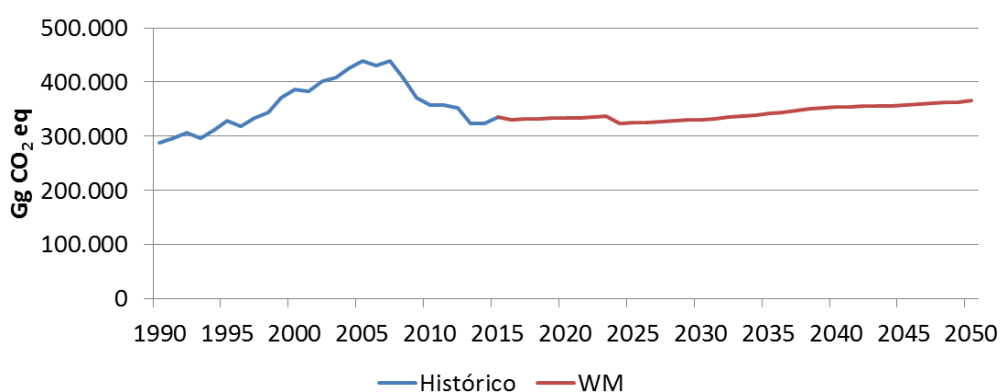


Ilustración 29: Emisiones globales, excluido LULUCF, para el escenario WM

Tabla 45: Emisiones globales, excluido LULUCF, para el escenario WM (Gg CO<sub>2</sub> equivalente)

Año	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	PFC	SF <sub>6</sub>	TOTAL
1990	231.310	35.169	17.082	3.040	1.164	64	287.828
1991	240.918	34.649	16.493	2.756	1.087	70	295.974
1992	249.588	35.511	15.877	3.495	1.026	73	305.570
1993	241.123	35.545	14.856	2.857	1.066	77	295.524
1994	253.622	36.498	16.362	4.374	1.038	85	311.978
1995	267.285	37.296	16.275	5.872	1.055	101	327.885
1996	254.907	38.477	18.087	6.546	1.002	111	319.131
1997	267.641	39.104	17.587	7.726	1.026	153	333.236
1998	276.110	39.798	18.227	8.000	944	158	343.236
1999	299.863	40.362	19.029	10.038	857	168	370.316
2000	311.934	41.585	19.721	11.664	496	188	385.588
2001	313.831	42.181	18.390	8.300	275	163	383.139
2002	333.912	42.546	17.759	6.871	282	180	401.550
2003	338.112	42.946	18.567	8.784	270	176	408.856
2004	355.268	42.489	17.805	8.941	261	200	424.964
2005	370.512	41.843	16.968	9.808	213	213	439.556
2006	361.744	40.705	16.944	10.991	198	232	430.814
2007	369.324	41.168	17.296	11.693	188	238	439.906
2008	337.362	39.941	15.606	14.359	182	245	407.694
2009	298.081	41.623	15.453	14.820	122	231	370.330
2010	284.367	39.226	15.895	16.932	107	235	356.761
2011	284.558	39.718	15.100	17.244	92	239	356.951
2012	280.502	38.903	14.689	17.447	57	220	351.817
2013	252.900	37.922	15.259	16.509	69	214	322.874
2014	254.637	37.482	15.986	15.834	65	210	324.215
2015	271.726	38.352	16.108	9.165	88	222	335.662
2016	271.143	34.471	14.082	9.558	89	222	329.565
2017	274.491	33.467	13.719	9.324	91	222	331.314
2018	277.551	32.392	13.320	9.090	92	222	332.666
2019	280.288	31.180	12.738	8.857	94	222	333.378
2020	281.549	29.878	12.629	8.623	94	222	332.994
2025	275.286	28.782	12.590	7.451	101	222	324.432
2030	282.504	28.470	12.873	6.286	99	221	330.454
2035	296.426	28.248	12.999	3.906	104	221	341.904
2040	309.332	28.050	13.017	2.965	110	221	353.694
2045	314.386	27.823	12.956	2.367	113	221	357.867
2050	323.481	27.648	13.010	1.792	117	221	366.270

## 5.2. Resultados sectoriales

En este epígrafe se presentan las proyecciones desagregadas por sector de actividad.

### 5.2.1. Industrias del sector energético (CRF-1A1)

A continuación se presentan las emisiones obtenidas para las industrias del sector energético (CRF 1A1) para el escenario con medidas (WM).

La proyección prevé una estabilización de las emisiones hasta el año 2024, en línea con la Planificación Energética Nacional vigente. En 2024 se reducirían las emisiones por una previsible sustitución del consumo de carbón en centrales térmicas tras la finalización de su exención por vida útil limitada según RD 815/2013, así como de otra legislación aplicable. En la segunda parte del periodo proyectado se prevé un crecimiento limitado de las emisiones ligado a una previsible expansión de la actividad económica en el país.

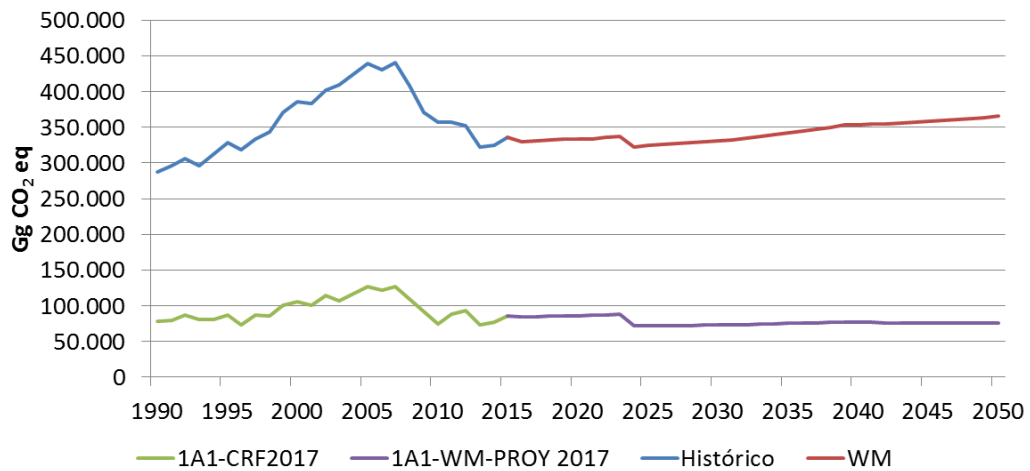


Ilustración 30: Emisiones del sector CRF 1A1 para el escenario WM

### 5.2.2. Industrias manufactureras y de la construcción (CRF-1A2)

Las emisiones proyectadas para el sector de las industrias manufactureras y de la construcción (CRF 1A2) se muestran en la siguiente gráfica. La evolución del escenario considerado presenta una tendencia al alza ligada al crecimiento de la actividad económica previsto para todo el periodo proyectado.

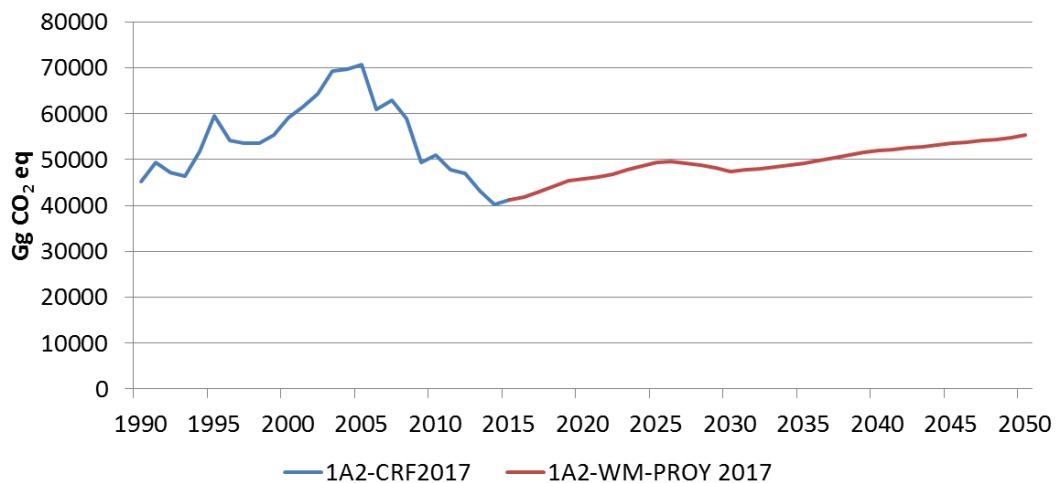


Ilustración 31: Emisiones del sector CRF 1A2 para los tres escenarios (WM, WoM y WAM)

### 5.2.3. Transporte (CRF-1A3)

Las emisiones proyectadas para el conjunto de medios de transporte (aviación, carretera, ferrocarril y marítimo; CRF 1A3) se muestran en la siguiente gráfica. La evolución del escenario considerado presenta una tendencia al alza ligada al crecimiento de la actividad económica y de la población previsto para todo el periodo proyectado. En la primera parte del periodo proyectado hasta 2030, se observa una pendiente más tendida en la tendencia creciente debido al impacto de las medidas de mitigación sobre el transporte con aplicación prevista hasta 2030.

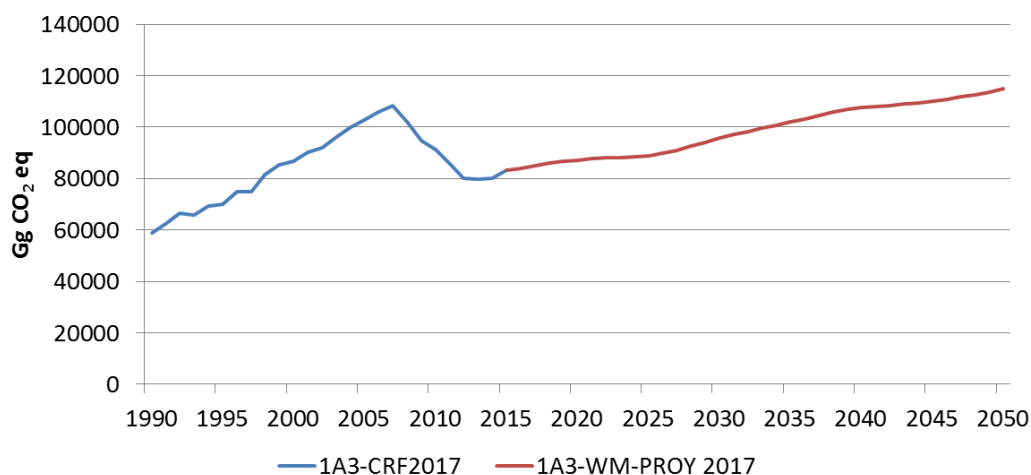


Ilustración 32: Emisiones del sector CRF 1A3 para el escenario WM

En cuanto a las emisiones asociadas a la navegación y aviación internacionales, se prevé una recuperación tras los descensos observados en los últimos años inventariados y el mantenimiento de un crecimiento estable a lo largo de la serie proyectada en el escenario WM.

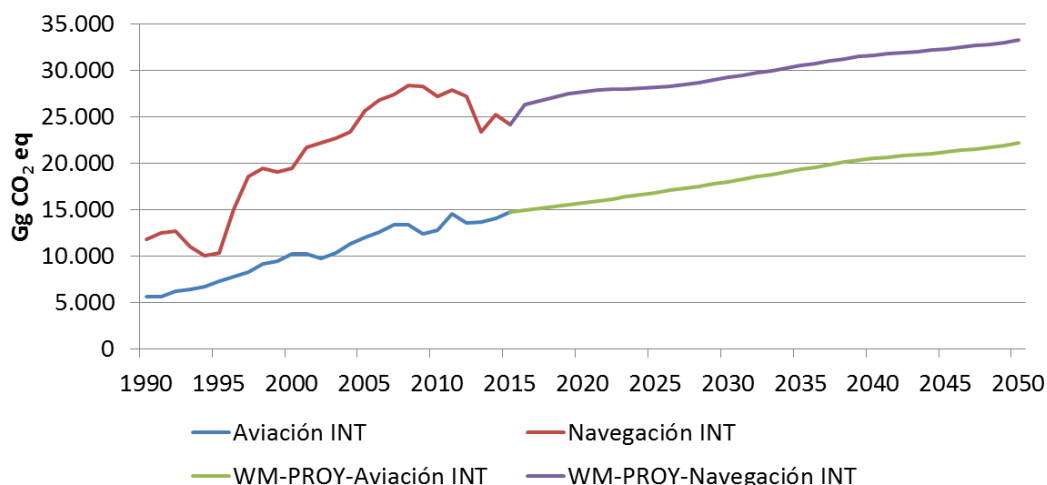


Ilustración 33: Emisiones del sector CRF 1A3 asociadas a la navegación y aviación internacionales

#### 5.2.4. Actividades de combustión en los sectores comercial, institucional, residencial, agricultura, silvicultura y pesca (CRF-1A4)

Las proyecciones de las emisiones asociadas a los sectores residencial, comercial e institucional y agricultura (CRF 1A4) se muestran en la siguiente figura. La gráfica muestra una previsible estabilización de las emisiones en los primeros años proyectados consecuencia del efecto de la aplicación de políticas y medidas de mitigación en el sector RCI hasta 2020. En la segunda fase de la proyección se observa un previsible aumento de las emisiones ligado al crecimiento de la actividad económica y de la población previsto para todo el periodo proyectado.

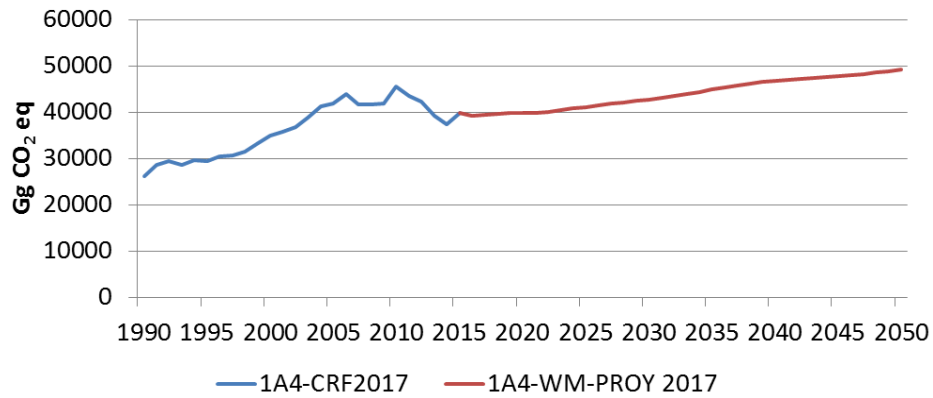


Ilustración 34: Emisiones del sector CRF 1A4 para el escenario WM

La gráfica siguiente muestra las proyecciones de las emisiones fugitivas (CRF 1B) asociadas al escenario analizado. Se prevé un aumento de la actividad y por tanto un aumento del consumo energético y de las emisiones.

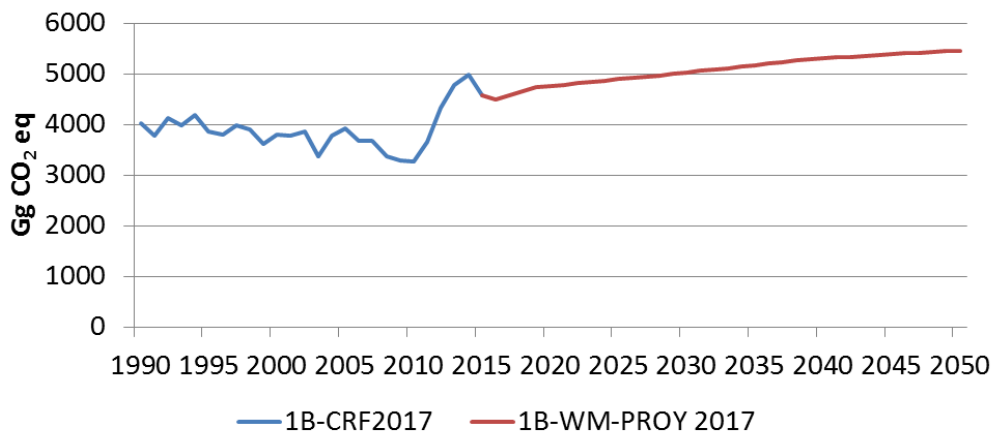


Ilustración 35: Emisiones del sector CRF 1B para el escenario WM

### 5.2.5. Procesos industriales y uso de otros productos (CRF-2)

A continuación, se comentan los resultados del grupo CRF 2 "Procesos industriales y uso de otros productos". Las emisiones del de este sector presentan una tendencia decreciente desde en la primera mitad de la serie proyectada. Una de las causas principales de esta tendencia es el reemplazamiento en el uso de gases fluorados con alto poderes de calentamiento, por otros compuestos con menor impacto. En cumplimiento con la legislación prevista a nivel europeo en la materia.

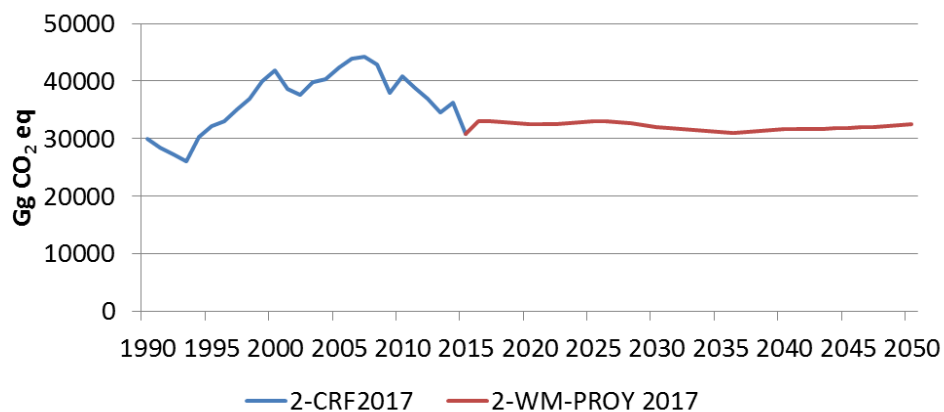


Ilustración 36: Emisiones del sector CRF 2 para el escenario WM

### 5.2.6. Agricultura (CRF-3)

En el sector agrario las emisiones de GEI corresponden a las emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, y la contribución de ambos gases es similar (ligeramente superior en el caso del N<sub>2</sub>O). Las emisiones de CH<sub>4</sub> proceden principalmente de la Fermentación Entérica (3A) y el N<sub>2</sub>O procede principalmente de los Suelos Agrícolas (3D).

Se observa que las proyecciones de emisiones de esta actividad presentan una anomalía metodológica en el primer año de la serie<sup>90</sup> con un notable salto a la baja. Posteriormente, hasta el año 2020, se prevé una disminución de las emisiones derivada del efecto de políticas y medidas de mitigación en el sector agrario. A partir de 2020, las emisiones proyectadas presentan un comportamiento relativamente estable, con una ligera tendencia a la baja ligada a disminución prevista de la cabaña ganadera y de la aplicación de fertilizantes inorgánico al suelo.

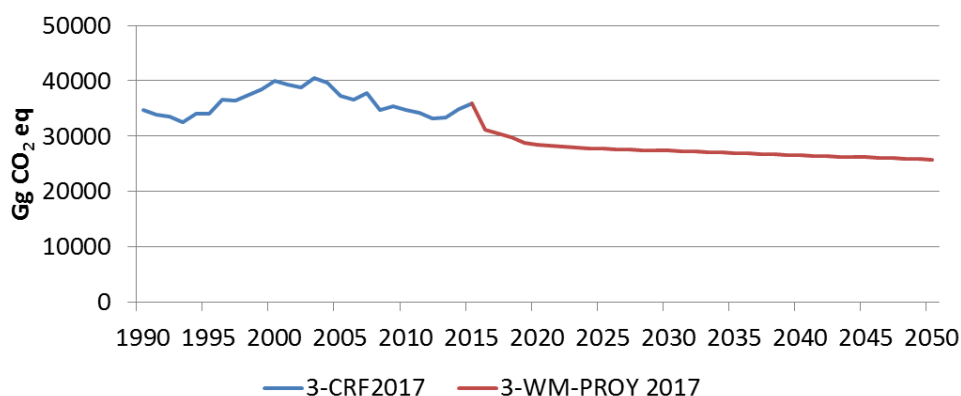


Ilustración 37: Emisiones del sector CRF 3 para el escenario WM

### 5.2.7. Uso de la tierra, cambios del uso de la tierra y silvicultura (CRF-4)

A continuación se presenta la estimación de absorciones (-)/emisiones (+) totales del sector LULUCF para el escenario con medidas (WM).

Las emisiones están dominadas por la categoría de Bosque (5A). La proyección de las emisiones netas (emisiones menos absorciones) de las actividades incluidas en el sector LULUCF para el periodo 2015-2050 está principalmente condicionada por la contribución de las forestaciones y reforestaciones realizadas durante el periodo 1993-2002. Estas forestaciones tienen un efecto como sumideros de carbono durante los primeros 20 años tras su ejecución. En la proyección de las emisiones y absorciones del sector no se ha previsto que se retomen las prácticas de forestaciones y reforestaciones, por lo que se prevé una reducción de las absorciones de las tierras forestales hasta el año 2025, para continuar con una posterior estabilización hasta el final del periodo. A

Para el resto de los usos de la tierra no se han previsto grandes cambios ni transiciones entre usos en el periodo proyectado, por lo que el resultado de la proyección de las emisiones y absorciones derivadas de estas actividades tiende hacia su estabilización. Por su parte, para estimar las emisiones de los incendios forestales y de pastos se ha replicado para todo el periodo proyectado la media de los últimos cinco años inventariados.

Para las estimaciones ligadas a los productos madereros, después de la importante caída que experimentó la actividad durante los años 2008-2012, se ha previsto una paulatina recuperación del sector hasta el año 2030 y una posterior estabilización.

<sup>90</sup> Esta anomalía metodológica es debida a un recálculo de las emisiones inventariadas de la serie 1990-2015, que no pudo ser incorporada adecuadamente en la serie proyectada (2015-2050).

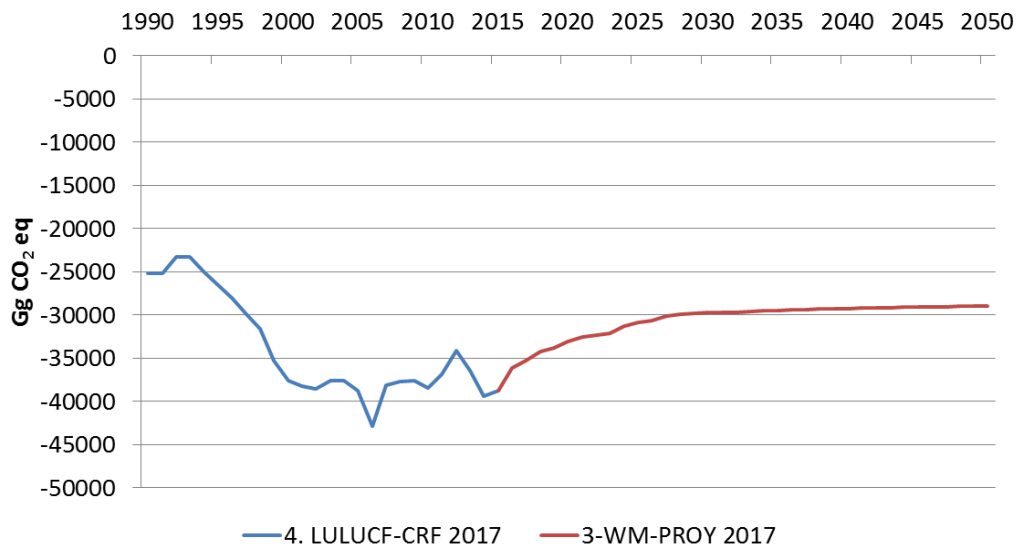


Ilustración 38: Emisiones del sector CRF 4 para el escenario WM

### 5.2.8. Tratamiento y eliminación de residuos (CRF-5)

La gráfica siguiente muestra la proyección de las emisiones asociadas a la gestión de residuos (CRF 5) para el escenario WM. La proyección prevé una continuación de las emisiones ligadas a este sector hasta el año 2020 consecuencia de la implementación del Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) que persigue, entre otros objetivos, la reducción de los volúmenes de residuos destinados a vertederos.

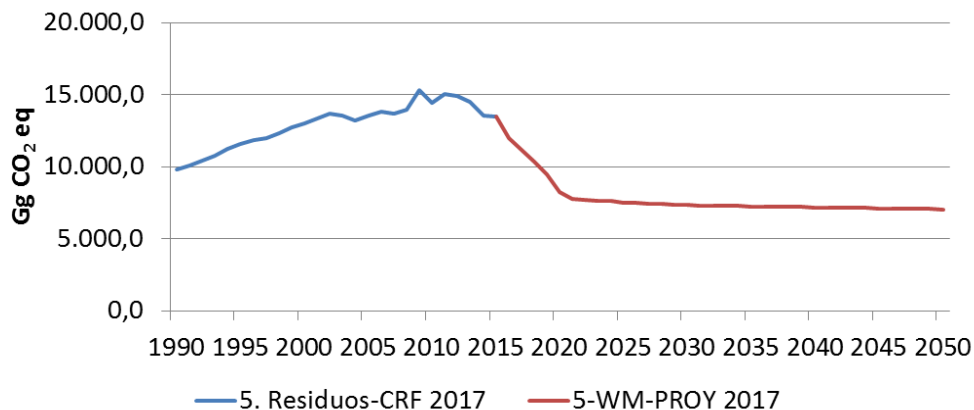


Ilustración 39: Emisiones del sector CRF 5 para el escenario WM

## 5.3. Suplementariedad en relación a los mecanismos según los artículos 6, 12 y 17 del Protocolo de Kioto

En España, como Estado Miembro de la Unión Europea, la política de cambio climático se enmarca en el Paquete Energía y Clima 2020 donde se han establecido normas internas que sustentan el objetivo presentado en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

En este sentido, el uso de unidades procedentes de los mecanismos de flexibilidad es posible tanto en el Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS) como en lo que respecta a los sectores no cubiertos por ETS (sectores difusos). El Paquete 2020 de Energía y Cambio Climático permite utilizar para cumplimiento Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE) y Unidades de Reducción de Emisiones (URE), sujeto a una serie de restricciones. Además, la legislación prevé la posibilidad de reconocimiento de las unidades procedentes de los nuevos mecanismos de mercado, siempre que se cumplan las disposiciones jurídicas necesarias para crear este tipo de unidades.



En el Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión, el límite de utilización de estos créditos es de hasta el 50% de la reducción requerida bajo los niveles de 2005. Así, en el EU ETS, cada entidad regulada tiene un límite de uso de créditos de los mecanismos del Protocolo de Kioto que depende de la tipología de la entidad. De este modo, aplican distintas cuotas según se trate de nuevos entrantes e instalaciones que se incorporaron en 2013 a este régimen, instalaciones que participaban en el EU ETS desde antes de 2013, u operadores aéreos. Actualmente la mayoría de las instalaciones han agotado la cuota disponible hasta 2020, por lo que el uso de estas unidades en los próximos años será reducido en comparación con años anteriores. Por otro lado, existen restricciones cualitativas, entre las que destaca que las unidades del primer periodo han dejado ya de ser válidas (incluso arrastradas al periodo siguiente). Finalmente, hay que señalar que desde 2013 la forma en que se materializa el uso de las unidades de los mecanismos del Protocolo de Kioto consiste en el intercambio por derechos de emisión.

En lo que respecta a la cuota de los sectores difusos, todos los Estados Miembros pueden utilizar créditos de mecanismos hasta alcanzar en un año dado la cantidad correspondiente al 3% de sus emisiones en el año 2005. Este límite, para España, ascendería a un total de 7,14 millones de CERs y ERUs. Si estas unidades no se usan en un determinado año, esta cuota puede ser transferida a otros Estados Miembros o arrastrada para uso propio hasta 2020. Un número limitado de Estados Miembros, entre ellos España, puede usar un 1% adicional de sus emisiones en el año 2005, a partir de proyectos en países menos adelantados o pequeños estados insulares. Esta cuota adicional supondría 2,38 millones de CERs y ERUs. Esta cuota adicional no puede ser ni arrastrada ni transferida.

España espera cumplir con su objetivo en sectores difusos sin tener que recurrir a los mecanismos de mercado. Así ha ocurrido respecto a la evaluación del cumplimiento en el primer año del periodo 2013-2020 se llevada a cabo en el año 2016

## 5.4. Metodología

### 5.4.1. Enfoque metodológico

#### 5.4.1.1. Principios generales

Las Proyecciones tienen una doble función. Por un lado, responden a las obligaciones de información establecidas a nivel europeo. Por otro, aunque las proyecciones no son vinculantes, proporcionan un elemento de prospectiva y base analítica para la identificación y diseño de políticas y medidas de mitigación de emisiones y lucha contra la contaminación atmosférica dirigidas al cumplimiento de los objetivos y obligaciones en materia de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

El planteamiento de las proyecciones que aquí se hace es coherente con el utilizado en el Inventario en cuanto a la concepción de la información y a la implementación de los algoritmos de estimación. Se ha tratado de mantener es la coherencia de procedimientos en el tiempo e, incluso, la igualdad de los mismos cuando no surgen diferencias en la información de base.

Una diferencia esencial del enfoque metodológico del sistema de proyecciones respecto del sistema del inventario es la consideración explícita de la coherencia de sección transversal cruzada que para un momento "t" dado del horizonte de proyección debe mostrar el conjunto de variables que definen en "t" el sistema socioeconómico-tecnológico proyectado. En el sistema del inventario esta consideración no es preciso plantearla explícitamente puesto que queda asegurada por la información que proporcionan los registros de observación del sistema ya realizado (datos históricos), mientras que en el sistema de proyecciones, al no disponerse de registros de observaciones, todas las variables deben ser estimadas (proyectadas) sobre la base de los datos históricos, la estructura de la dinámica del sistema y las opciones elegidas de actuación sobre las variables de control (políticas y medidas).

En la edición 2015-2050 de Proyecciones se han estimado las emisiones nacionales de un total de 11 contaminantes: por un lado, el paquete de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), gases fluorados (HFC, PFC y SF<sub>6</sub>) y gases de efecto invernadero en conjunto en forma de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>-eq)) y, por otro, los principales contaminantes atmosféricos (óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), amoníaco (NH<sub>3</sub>) y material particulado (PM2.5). Las proyecciones se han construido desde el año 2015 hasta el horizonte temporal 2050, sobre la base de las emisiones históricas inventariadas durante el periodo 1990-2014.

La estimación de las emisiones se ha realizado mediante la proyección de un conjunto de 111 variables de actividad representativo de la totalidad de las emisiones cubiertas por el Inventario Nacional de Emisiones. La proyección a futuro de este conjunto de variables ha sido realizada a través de diferentes técnicas de prospectiva y en el marco de un escenario macro de contorno definido por dos variables socioeconómicas de arrastre generales (PIB y población). El escenario socioeconómico de contorno viene establecido a corto plazo por las previsiones nacionales de crecimiento según el Plan Nacional de Reformas y a largo plazo por los escenarios de referencia europeos.

Para la estimación de las emisiones asociadas al conjunto representativo de variables de actividad se han utilizado factores de emisión implícitos que igualmente ha sido necesario proyectar a futuro hasta el horizonte 2050.

Sobre la base de las variables de actividad y los factores de emisión implícitos proyectados, se ha construido un único escenario de emisiones que incluye la proyección de las variables de actividad a futuro así como el previsible efecto de planes, programas, medidas y normativas vigentes con impacto en las emisiones.

En la edición 2015-2050 de las Proyecciones no se ha construido ningún escenario que considerase medidas adicionales (con información relativa a políticas y medidas de mitigación de emisiones cuya implementación pudiera estar prevista a corto o medio plazo), ya que estas medidas serán objeto de análisis y estudio en el marco de la elaboración del Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica, la Hoja de Ruta a 2030 de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de los Sectores Difusos y los Planes Integrados de Energía y Clima.

#### 5.4.1.2. Descripción de los escenarios de contorno

El escenario macro de contorno viene definido por dos variables socioeconómicas de arrastre generales (PIB y población). El contexto socioeconómico sobre el que se ha basado el presente ejercicio de proyecciones prevé un crecimiento sostenido del PIB entre 2015 y 2050, mientras que la evolución de la población presenta un estancamiento con ligero descenso en la fase proyectada (2014-2050).

El escenario socioeconómico de contorno viene establecido a corto plazo por las previsiones nacionales de crecimiento según el Plan Nacional de Reformas y a largo plazo por los escenarios de referencia europeos (*Annual Aeging Report*<sup>91</sup>), tal como recomiendan las instrucciones de elaboración de proyecciones de la Comisión Europea.

Además, se ha incluido una previsión de evolución de la estructura de la economía española para los principales sectores económicos hasta el 2018, prolongada hasta el final del horizonte temporal de las proyecciones.

En este contexto, la práctica totalidad de las 111 variables de actividad primarias seleccionadas como representativas del global de las emisiones del inventario presentan tendencias al alza en la fase proyectada. Únicamente las variables más ligadas a la población manifiestan estancamientos o incluso ligeras tendencias a la baja.

---

<sup>91</sup> [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/european\\_economy/ageing\\_report/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/european_economy/ageing_report/index_en.htm)

#### 5.4.2. Principales factores y variables empleados en la estimación de las proyecciones

Atendiendo a las agrupaciones de categorías y actividades para las que es necesario reportar proyecciones, del total de las variables de actividad para las que el Sistema Español de Inventario cuenta con información precisa de la serie histórica 1990-2014, se ha seleccionado un grupo de variables representativas que puedan cubrir el conjunto de las categorías de proyecciones.

En total se han seleccionado 111 variables de actividad asegurando igualmente la completitud de la representatividad de los sectores del inventario y las Proyecciones así como de la cobertura completa del 100% de las emisiones históricas.

El Sistema Español de Inventario cuenta con series temporales de datos de dichas variables para los años 1990-2014. De la misma manera, se cuenta con los datos correspondientes a las emisiones de gases asociadas a cada una de estas variables, así como del sector o grupo de sectores que representan. Conociendo los datos de las variables de actividad y de las emisiones de gases, se derivan los factores de emisión implícitos.

La proyección de estas variables al horizonte temporal 2050 ha sido realizada mediante diferentes sistemas de prospectiva. Especialmente se ha contado con el apoyo del Departamento de Estudios del Instituto de Estudios Fiscales (IEF), organismo dependiente del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas con amplia experiencia y trayectoria en el análisis de series temporales y elaboración de proyecciones. Además, para aquellas variables para las que el departamento competente contaba con información relativa a su prospectiva se ha asumida ésta.

En la mayoría de los casos las proyecciones se basan en modelos autorregresivos integrados de media móvil (ARIMA) sobre los que, en algunos casos se han aplicado variables regresoras externas. Las variables regresoras determinan el escenario macro de contorno para la elaboración de proyecciones.

En la tabla siguiente se presenta la evolución temporal (en la serie histórica y en las proyecciones) de las principales variables que se utilizan para determinar la proyección de las emisiones; el año de referencia es 2015, iniciándose las proyecciones de emisiones desde 2016 en adelante. Puede consultarse el listado de las 111 variables de actividad utilizadas, en la página 35 del informe de proyecciones<sup>92</sup>.

Tabla 46: Resumen de variables e hipótesis clave en el análisis de las proyecciones (del escenario con medidas, WM)

Variable	Periodo histórico						Periodo proyectado						
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Población (miles de habitantes)	38.851	39.388	40.264	43.662	46.562	46.437	46.105	45.760	45.418	45.090	44.754	44.340	43.732
PIB (miles de millones de euros constantes del año 2010)	328	459	646	931	1.081	1.076	1.171	1.274	1.386	1.508	1.620	1.687	1.775
Consumo final de energía: Industria (PJ)	628	793	891	1.099	780	698	773	839	805	845	894	925	959
Consumo final de energía: Transporte (PJ)	1.033	1.186	1.572	1.910	1.806	1.664	1.785	1.831	1.956	2.078	2.186	2.241	2.332
Consumo final de energía: Residencial (PJ)	276	289	343	405	428	364	377	391	407	424	439	445	456
Consumo de energía final: Agricultura / Forestal (PJ)	114	123	133	150	147	157	164	174	171	178	184	187	192
Demanda final de energía para el transporte por carretera (PJ)	699	837	1.067	1.276	1.174	1.086	1.134	1.151	1.247	1.329	1.400	1.433	1.496
Ganadería lechera (1000 cabezas)	1.611	1.278	1.150	1.028	841	849	796	745	697	651	606	567	527
Ganadería no lechera (1000 cabezas)	3.471	4.357	4.956	5.400	5.336	5.360	5.335	5.310	5.285	5.261	5.236	5.212	5.187
Ganadería ovina (1000 cabezas)	24.037	21.071	24.400	22.749	18.552	16.474	15.211	14.046	12.969	11.975	11.057	10.209	9.427
Ganadería porcina (1000)	16.371	18.614	22.752	25.226	25.203	27.675	28.526	28.747	28.970	28.982	28.994	29.006	29.018

<sup>92</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/espana-2017-proyecciones-informerresumen-corregido-junio2017\\_tcm7-453272.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/espana-2017-proyecciones-informerresumen-corregido-junio2017_tcm7-453272.pdf)

Variable	Periodo histórico						Periodo proyectado							
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
cabezas)														
Aves de corral (1000 cabezas)	125.292	144.755	149.163	155.807	159.706	160.631	161.915	161.842	161.771	161.737	161.702	161.669	161.636	
Aporte de nitrógeno de la aplicación de fertilizantes sintéticos (kt N)	982	851	1.177	852	859	877	856	855	854	853	852	847	843	
Producción de arroz (1000 Km <sup>2</sup> )	569.960	329.421	824.111	824.102	927.817	872.739	872.739	872.739	872.739	872.739	872.739	872.739	872.739	
Generación de RSM (kt)	12.237	15.665	19.606	22.669	20.714	17.934	12.698	12.552	12.409	12.272	12.132	11.960	11.709	
RSU que van a vertederos (kt)	7.788	12.175	16.230	18.777	15.647	12.585	7.490	7.490	7.490	7.490	7.490	7.490	7.490	

### 5.4.3. Diferencias con respecto a la metodología empleada en la Comunicación Nacional anterior

Las proyecciones presentadas en este informe tienen un enfoque ligeramente diferente a las presentadas en la Comunicación Nacional anterior. Además, recogen las mejoras implementadas en el sistema nacional de inventario y proyecciones fruto de la experiencia acumulada del trabajo continuado en este sentido por el equipo de proyecciones y de los cambios metodológicos que ha sido necesario implementar en sus últimas ediciones, garantizando la homogeneidad temporal y sectorial.. Igualmente el sistema de proyecciones asegura la coherencia interna entre métodos e información de base utilizados en los bloques sectoriales.

De una manera muy sucinta pueden citarse como cambios la actualización de las series históricas de las variables de actividad que incorporan el periodo completo de crisis económica a partir del año 2008 y la incorporación del efecto de las medidas y políticas de mitigación consideradas y que se incluyen a continuación:

- Planificación energética del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital de 2015 hasta el año 2020 y prolongada hasta el año 2050. Planificación energética del Ministerio de Industria Energía y Turismo de 2015 hasta el año 2020 y prolongada hasta el año 2050. Bajo estas hipótesis se proyectan los consumos de combustibles fósiles para la generación de electricidad bajo las siguientes hipótesis: elasticidad de la demanda eléctrica-PIB de 0,8, incremento anual de la contribución de las energías renovables a la producción eléctrica del 1.4%, mantenimiento de la energía nuclear, incremento de biocombustibles a una tasa del 2.6% anual y descenso del consumo de productos petrolíferos al 3% anual. Como consecuencia de la entrada en vigor de la Directiva de Grandes Instalaciones de Combustión y del Plan Nacional Transitorio, se considera una reducción total del consumo de hulla sub-bituminosa a partir de 2024, del uso de hulla al 50% y de antracita al 25%. Bajo estas hipótesis se asume que la generación de electricidad a partir de gas natural complementa el resto de fuentes hasta completar el total de la producción necesaria para cubrir las previsiones de demanda.
- Directiva de Grandes Instalaciones de Combustión y del Plan Nacional Transitorio, incluyendo una previsible sustitución del consumo de carbón en las centrales térmicas a partir del año 2024 tras la finalización de aplicación de la exención por vida útil limitada prevista en el artículo 47 del Reglamento de emisiones industriales (Real Decreto 815/2013), tendrá un notable impacto en la reducción de estas emisiones.
- Directiva sobre Pequeñas y Medianas Instalaciones de Combustión.
- Aplicación de los documentos BREF (Documentos de referencia sobre Mejores Técnicas Disponibles) para los principales sectores industriales (refino, siderurgia, minerales no ferreos, cemento y cal, industria química, vidrio, etc.).
- Directiva de Ecodiseño de calderas, así como los Reglamentos 2015/1189 y 2015/1185 relativos, respectivamente, a los requisitos de diseño ecológico aplicables a calderas y aparatos de calefacción local.

- Normativa relativa a reducción en el uso de gases fluorados y el Acuerdo voluntario de reducción de SF<sub>6</sub> en el sector eléctrico.
- Normativa relativa a las tecnologías EURO en los vehículos de transporte por carretera.
- Previsiones de la Organización Marítima Internacional para la reducción de contaminación en la navegación marítima.
- Plan de reducción del uso de fertilizantes nitrogenados.
- Planes de Impulso al Medio Ambiente (PIMA) Aire, Tierra, Sol, Transporte.
- Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia en el sector industrial.
- Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación.
- Código Técnico de Edificación y Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios.
- Proyectos Clima.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico en España, Planes Movele y Estrategia de Impulso al vehículo con combustibles alternativos.
- Código Técnico de Edificación y Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios y Planes y medidas de rehabilitación de viviendas y de introducción de medidas de eficiencia energética en edificios.
- Implantación de sistemas de gestión de flotas de vehículos y cursos de conducción eficiente.
- Ayudas para la financiación de planes de movilidad urbana y planes de movilidad empresarial.
- Potencial impacto del Plan Estratégico de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI).
- Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia 2014-2020 del sector industrial
- Programas operativos de las CCAA, de Desarrollo Rural y de crecimiento sostenible.
- Ayudas para la implantación de sistemas de gestión de flotas de vehículos y para la financiación de planes de movilidad urbana y planes de movilidad empresarial.

Reglamento 333/2014 y Reglamento 253/2014 objetivos de reducción de emisión en 2020 para turismos y furgonetas.

#### 5.4.4. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad realizado para las proyecciones de emisiones de gases de efecto invernadero de la edición 2017, se ha limitado al global de las emisiones de GEI en relación con la una de las variables externas, el crecimiento económico representado por el PIB. El análisis muestra que las variaciones en el crecimiento económico en el período proyectado tienen un efecto bastante limitado sobre las emisiones proyectadas. En la primera fase proyectada (hasta 2030), las pequeñas variaciones del crecimiento interanual del PIB previsto (+ 10% en un escenario de crecimiento económico más elevado) pueden implicar incrementos de las emisiones totales de GEI en 2030 de 3,3 millones de CO<sub>2</sub>-eq toneladas respecto del escenario proyectado. Para el período 2030-2050, una variación similar en el crecimiento del PIB haría que las emisiones aumentaran hasta 8,2 kt millones de CO<sub>2</sub>-eq toneladas sobre los niveles de emisiones de GEI proyectados para 2050.



## 6. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD, EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN (2014-2017)

### 6.1. Introducción

España, como país mediterráneo del sur de Europa, es un país muy vulnerable al cambio climático y por ello, tanto la evaluación de impactos y vulnerabilidad al cambio climático, como las acciones de adaptación a estos impactos, son una prioridad.

España ha sido uno de los primeros países europeos en desarrollar una política nacional de adaptación, materializada en julio de 2006 con la aprobación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)<sup>93</sup>. El PNACC está concebido como un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimientos y de creación y fortalecimiento de capacidades para aplicarlos, y es el marco de referencia para coordinar, entre las administraciones públicas, las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. La Oficina Española de Cambio Climático (OECC) es la unidad responsable de la coordinación, gestión y seguimiento de la implementación del Plan.

El desarrollo del PNACC se lleva a cabo mediante Programas de Trabajo que establecen las actividades y proyectos concretos a ejecutar durante el desarrollo de dicho Programa:



Ilustración 40: Marco temporal de los Programas de Trabajo

El Plan Nacional de Adaptación también asume el objetivo fundamental de dar cumplimiento y desarrollar, a nivel nacional, los compromisos adquiridos en el contexto internacional de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y de la Unión Europea, y está en línea con los Informes de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC).

Este capítulo se organiza en dos apartados: en primer lugar se analizarán los efectos previstos del cambio climático y en segundo lugar se abordará conjuntamente la evaluación de la vulnerabilidad y las medidas de adaptación.

En España, las iniciativas en materia de adaptación no solo se impulsan desde la Administración General del Estado (AGE). Las comunidades autónomas (CCAA) son también pieza clave en este tema y están llevando a cabo una labor muy activa en este campo elaborando estrategias de adaptación a nivel regional e impulsando medidas de adaptación en todos los sistemas y sectores. Por último, un número creciente de municipios está incorporando la adaptación a sus planes de lucha contra el cambio climático.

<sup>93</sup><http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>

## 6.2. Efectos previstos del cambio climático

Para conocer los efectos previstos del cambio climático en España se elaboró, en 2005, un primer estudio completo sobre los impactos del cambio climático en los diferentes sectores y sistemas titulado "Evaluación preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático (Proyecto ECCE)"<sup>94</sup> cuyos resultados ya fueron presentados en la Cuarta y la Quinta Comunicaciones Nacionales de España. Este informe ha sido un elemento básico para seguir profundizando en el conocimiento de la vulnerabilidad de los ecosistemas y sectores españoles a los impactos del cambio climático y acometer el desarrollo y establecimiento de políticas de adaptación, que permitan la adopción de medidas, por parte de las administraciones públicas y el sector privado.

Los impactos del cambio climático pueden tener consecuencias especialmente graves en España, entre ellas la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, pérdidas de la diversidad biológica y ecosistemas naturales, aumentos de los procesos de erosión del suelo y pérdidas de vidas y bienes derivadas de la intensificación de sucesos adversos asociados a fenómenos climáticos extremos, tales como inundaciones, incendios forestales y olas de calor. En la Tabla 47 se destacan algunos de los principales impactos identificados en diferentes sectores analizados. Los impactos más detallados por sector pueden consultarse en el ECCE.

Tabla 47: Algunos impactos identificados del cambio climático.

Fuente: MAPAMA

Sector	Algunos impactos identificados
<b>Ecosistemas terrestres</b>	Modificaciones en estructura y funcionamiento de los ecosistemas, con alteraciones de fenología y de interacciones entre especies. Expansión de especies invasoras y plagas. Aumento del impacto de perturbaciones tanto naturales como humanas.
<b>Ecosistemas acuáticos continentales</b>	Conversión de ecosistemas acuáticos permanentes en estacionales e incluso desaparición. Reducción de su biodiversidad. Alteración de los ciclos biogeoquímicos.
<b>Ecosistemas marinos y sector pesquero</b>	Reducción de la productividad de las aguas marinas españolas. Cambios en las redes tróficas marinas. Modificaciones en la distribución de especies y posible aumento de especies invasoras. Incrementos en especies de fitoplancton tóxico o parásitos de especies cultivadas.
<b>Biodiversidad vegetal</b>	Mediterraneización del norte peninsular y aridificación del sur. Simplificación estructural de la vegetación. Predominio de extinciones locales frente a las recolonizaciones.
<b>Biodiversidad animal</b>	Cambios fenológicos en las poblaciones. Desplazamiento de especies. Reducción de áreas de distribución.
<b>Recursos hídricos</b>	Disminuciones importantes de los recursos disponibles (hasta el 22% según algunos escenarios en 2100). Aumento de variabilidad interanual en la disponibilidad.
<b>Bosques</b>	Modificación en patrones de comportamiento de plagas y enfermedades. Cambios en los regímenes de incendios. Modificación de la fisiología de la mayor parte de especies forestales.
<b>Agricultura</b>	Afección de la ingestión y bienestar de animales. Modificaciones en procesos parasitarios e infecciosos en el ganado. Efectos contrapuestos y no uniformes en los sistemas agrícolas.
<b>Zonas costeras</b>	Ascenso del nivel del mar de entre 50 cm y 1m a finales de siglo. Impactos severos en deltas y playas e inundación de zonas bajas costeras.
<b>Sector eléctrico</b>	Mayor demanda en el sector. Reducción de energía hidráulica por reducción de las precipitaciones.
<b>Sector turismo</b>	Problemas de funcionalidad o viabilidad de ciertos destinos por escasez de agua. Modificación de calendarios de actividad por incremento de las temperaturas. Alteración de asentamientos turísticos e infraestructuras por aumento del nivel del mar.
<b>Salud humana</b>	Efectos de las temperaturas extremas sobre morbi-mortalidad. Extensión geográfica de vectores de enfermedades ya establecidos o implantación de vectores sub-tropicales.

<sup>94</sup>[http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/evaluacion-preliminar-de-los-impactos-en-espana-del-cambio-climatico/eval\\_impactos.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/evaluacion-preliminar-de-los-impactos-en-espana-del-cambio-climatico/eval_impactos.aspx)



Los efectos descritos se completan tanto con los resultados de otros trabajos de evaluación de impactos y vulnerabilidad acometidos en el marco del PNACC, que se describen más adelante, como con una serie de observaciones y señales relativas a impactos del cambio climático, recogidas en un documento sobre las evidencias de los impactos del cambio climático en España<sup>95</sup>.

### 6.3. Evaluación de la vulnerabilidad y medidas de adaptación

En este apartado se analizarán conjuntamente la evaluación de la vulnerabilidad y las medidas de adaptación que se están desarrollando.

Como se ha mencionado, el PNACC identifica una serie de líneas de acción en diversos sectores y sistemas ecológicos, económicos y sociales relevantes para España y se desarrolla a través de programas de trabajo. Hasta el momento se han puesto en marcha tres Programas de Trabajo.

El **Primer Programa de Trabajo** del PNACC (2006-2008)<sup>96</sup>, adoptado en el mismo momento de la aprobación del propio Plan, identificó 4 líneas prioritarias para iniciar su desarrollo:

- Generación de escenarios regionalizados de cambio climático en España
- Evaluación del impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos
- Evaluación del impacto del cambio climático sobre las zonas costeras
- Evaluación del impacto del cambio climático sobre la biodiversidad

Estas cuatro líneas de actividad respondían, por un lado, a la necesidad de generar escenarios climáticos regionalizados para el desarrollo de las evaluaciones sectoriales de impactos, vulnerabilidad y adaptación y, por otro lado, a la de priorizar la acción en aquellos sectores, sistemas y recursos considerados de particular importancia para el sistema socioeconómico y ambiental de España. Las cuatro líneas prioritarias establecidas en este programa han sido objeto de seguimiento en los planes posteriores, dotando de continuidad y coherencia al conjunto del PNACC.

Entre los resultados principales que se pueden atribuir estrictamente al Primer Programa de Trabajo destacan la primera colección de escenarios climáticos regionalizados y el proyecto preliminar de evaluación del impacto del cambio climático sobre las zonas costeras españolas.

El **Segundo Programa de Trabajo del PNACC** (2009-2013) planteó un salto cualitativo para abordar de manera sistemática la adaptación al cambio climático en España. Los trabajos del PNACC se estructuraron en torno a cuatro ejes y dos pilares. Además continuó con las acciones del primer programa de trabajo y se añadieron, como sectores prioritarios, la salud, los bosques, los suelos, la agricultura y el turismo.

Los cuatro ejes definidos en el segundo Programa de Trabajo son: 1) la evaluación sectorial de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, 2) la integración de la adaptación al cambio climático en la normativa sectorial, 3) la movilización de actores clave, y 4) el establecimiento de un sistema de indicadores de los impactos y de la adaptación al cambio climático en España.

Como complemento a los cuatro ejes considerados, este Segundo Programa de Trabajo estableció dos pilares: 1) la potenciación de la I+D+i, no sólo desde la perspectiva de la investigación, sino también desde la de la innovación y el desarrollo e implantación de tecnologías de adaptación, y 2) el refuerzo de la coordinación entre administraciones públicas, para garantizar la complementariedad y evitar duplicidades entre el Plan Nacional de Adaptación y las estrategias, los planes, y los programas de adaptación de las comunidades autónomas (ver Ilustración 41).

<sup>95</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/CC\\_Efectos\\_evidencias\\_tcm7-204411.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/CC_Efectos_evidencias_tcm7-204411.pdf)

<sup>96</sup> [http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/1\\_prog\\_trabajo\\_v1\\_tcm7-12426.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/1_prog_trabajo_v1_tcm7-12426.pdf)

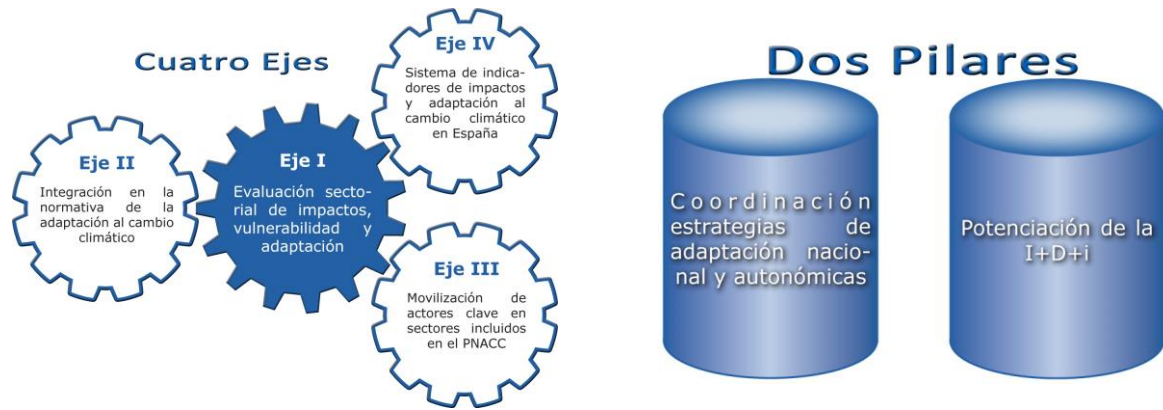


Ilustración 41: Ejes y pilares del PNACC.

Fuente: D.G. de la Oficina Española de Cambio Climático. MAPAMA

El **Tercer Programa de Trabajo del PNACC** se centra en el nivel nacional y en el horizonte del año 2020, en línea con la vigencia de la Estrategia Europea de Adaptación y con el Marco Financiero Plurianual de la UE. Continúa con este esquema de ejes y pilares, y modifica el listado de sectores y sistemas cubiertos por el PNACC, añadiendo una serie de categorías territoriales (ver Tabla 48).

Tabla 48: Ámbitos de trabajo del eje de generación y análisis de conocimiento en materia de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación en el Tercer Programa del PNACC.

Fuente: MAPAMA

GENERACIÓN DE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO REGIONALIZADOS	
SECTORES, SISTEMAS Y RECURSOS	Biodiversidad
	Bosques
	Aguas
	Suelos
	Agricultura, pesca y acuicultura
	Turismo
	Salud
	Finanzas / Seguros
	Energía
	Industria
	Transporte
	Urbanismo y construcción
	Caza y pesca continental
	TERRITORIOS GEOGRÁFICOS
Medio marino	
Medio rural	
Medio urbano	
Zonas de montaña	
Zonas costeras	
EVALUACIÓN DE COSTES Y BENEFICIOS DE LA ADAPTACIÓN	
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES ASOCIADOS A EXTREMOS CLIMÁTICOS	

La compilación y valoración de los resultados alcanzados, esencial para la actualización de los planes de trabajo, se plasma en los Informes de Seguimiento. Tal y como indica la Ilustración 42, en el periodo de ejecución del PNACC ya se han realizado tres Informes de Seguimiento, estando previsto un cuarto informe para finales de 2017.

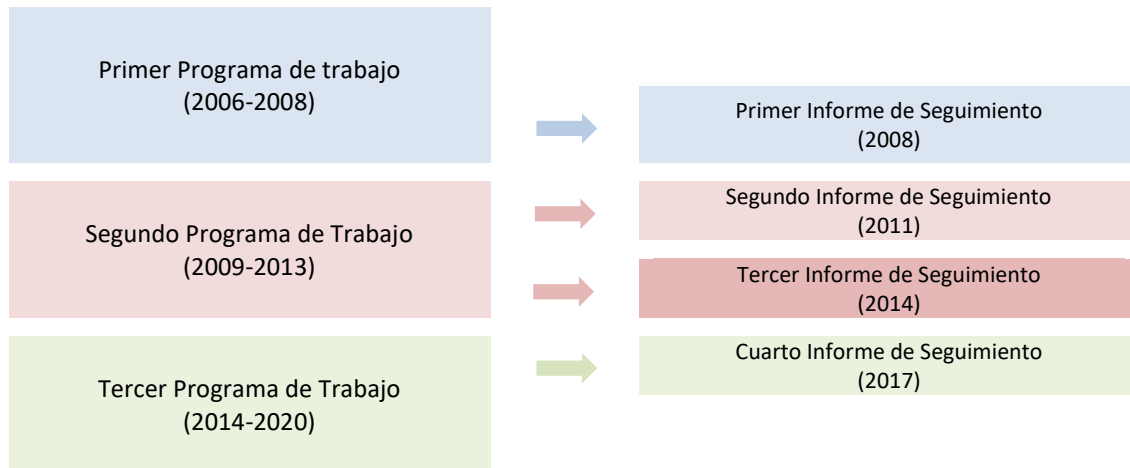


Ilustración 42: Planificación de los Programas de Trabajo y los Informes de Seguimiento.

Fuente: MAPAMA

- El Primer Informe<sup>97</sup> recogió los progresos desarrollados en el Primer Programa de Trabajo y sirvió para la formulación del Segundo Plan.
- El Segundo<sup>98</sup> y Tercer<sup>99</sup> Informe recogieron los avances del Segundo Plan de Trabajo en el Ecuador de su desarrollo y tras su finalización, respectivamente.
- El Cuarto Informe de Seguimiento va a recopilar los resultados obtenidos en el periodo 2014-2017, permitiendo analizar los avances realizados desde el inicio del Tercer Programa de Trabajo

A continuación se señalan los trabajos y resultados más relevantes que se han desarrollado en el marco del Plan Nacional de Adaptación.

### 6.3.1. Evaluaciones de impacto, vulnerabilidad y adaptación.

#### 6.3.1.1. Generación de escenarios regionalizados de cambio climático en España

Esta línea de trabajo se centra en generar una colección de escenarios que proyectan cómo se manifestará el cambio climático a lo largo del siglo XXI en España, proporcionando la información básica para todos aquellos interesados en realizar evaluaciones sectoriales de impactos, vulnerabilidad y adaptación.

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) es la institución responsable de la coordinación y el desarrollo de este componente del PNACC. Para ello, trabaja en estrecha coordinación con los grupos de investigación españoles más activos en este campo y con la OECC.

Para cada programa de trabajo, AEMET y la OECC han lanzado una colección de escenarios regionalizados. Estas colecciones se basan en los escenarios generados por el IPCC (SRES para el Tercer y Cuarto Informes de Evaluación, que nutren a los escenarios regionalizados del primer y segundo programa de trabajo y las RCPs del Quinto Informe de Evaluación, que son la base para los escenarios generados en el tercer programa de trabajo).

En el periodo 2006-2008 AEMET elaboró una primera colección de escenarios, que puso a disposición de los usuarios a través de la página web de AEMET. En el marco del Segundo Programa, la OECC

<sup>97</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/1\\_informe\\_seguimineto\\_pnacc\\_tcm7-197097.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/1_informe_seguimineto_pnacc_tcm7-197097.pdf)

<sup>98</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/2\\_informe\\_seguimiento\\_pnacc\\_tcm7-197096.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/2_informe_seguimiento_pnacc_tcm7-197096.pdf)

<sup>99</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/3\\_informe\\_seguimiento\\_pnacc\\_tcm7-312797.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/3_informe_seguimiento_pnacc_tcm7-312797.pdf)

lanzó una segunda colección de escenarios regionalizados de cambio climático, llamada Escenarios–PNACC 2012, agrupando distintas fuentes que utilizaban metodologías alternativas de regionalización (entre ellos, ESCENA, ESTCENA y ENSEMBLES).

En la actualidad se está trabajando en una nueva versión de los escenarios PNACC, denominada PNACC-2017, en la que se incluirá las regionalizaciones estadísticas realizadas por AEMET y otros grupos de investigación, con la información de los modelos globales utilizados en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC, así como de otros proyectos internacionales recientes como el proyecto CORDEX, de regionalización dinámica basado en modelos climáticos regionales.

Para facilitar la consulta de las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España realizadas por AEMET, la OECC, en colaboración con la Fundación Biodiversidad, ha puesto en marcha un visor de escenarios<sup>100</sup>. Este visor utiliza la información del nuevo paquete de escenarios PNACC-2017, y permite realizar consultas sobre las proyecciones de precipitación, temperatura máxima, temperatura mínima, nº días cálidos, nº noches cálidas, nº días de helada, nº días de lluvia, duración olas de calor y duración del periodo seco a lo largo del siglo XXI, con relación al período de referencia 1961-1990. Asimismo, la aplicación permite generar productos gráficos para un área territorial seleccionada por el usuario (municipio, provincia, cuenca hidrográfica, etc.), o dibujada por él sobre el mapa, que se elaboran mediante el procesado de los datos de las estaciones incluidas dentro de dicha área geográfica y agrupan todas las proyecciones disponibles hasta final de siglo.

En la actualidad se trabaja para ampliar las funcionalidades del visor de escenarios. Como resultado de este trabajo se ampliará el conjunto de índices climáticos que podrán ser consultados.

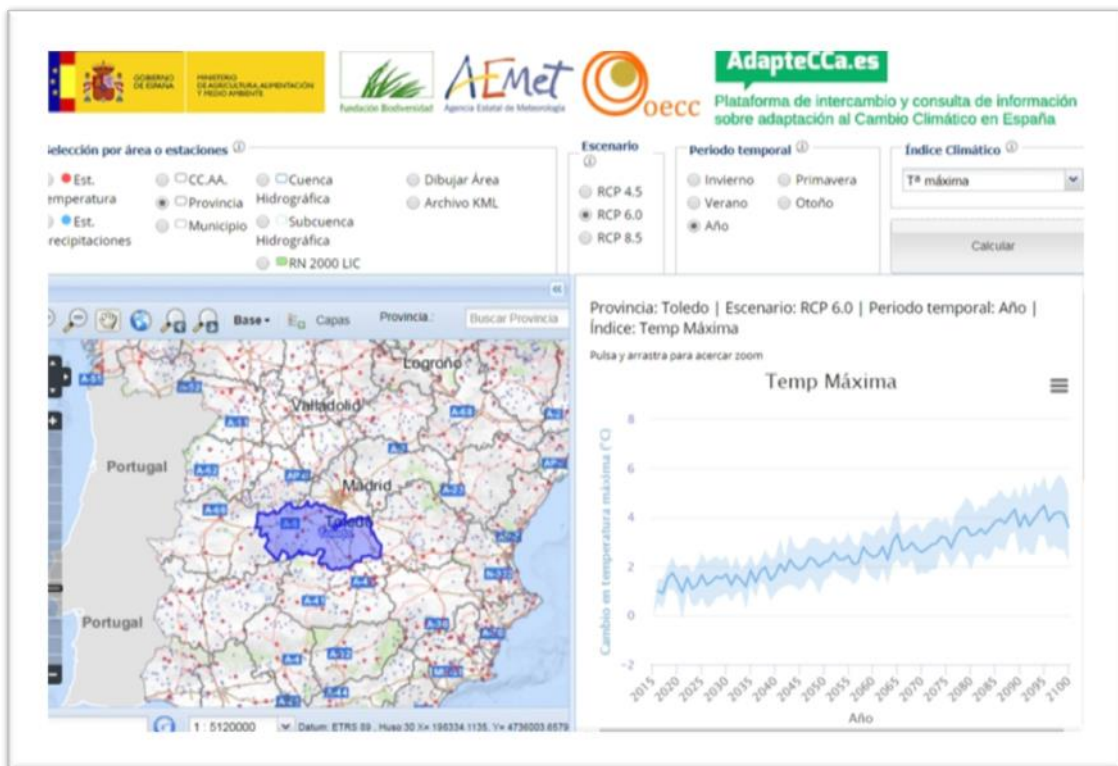


Ilustración 43: Pantalla del visor de escenarios, alojado en la plataforma Adaptecca.

Fuente: MAPAMA

### 6.3.1.2. Evaluación de costes y beneficios de la adaptación al cambio climático

El Segundo Programa de Trabajo del PNACC incorporó la dimensión económica de la adaptación al cambio climático. Concretamente, se trabaja en la puesta a punto y la aplicación, mediante acciones

<sup>100</sup> El visor se encuentra alojado en la plataforma Adaptecca: <http://adaptecca.es/escenarios/>

piloto, de métodos o sistemas de evaluación de costes de los impactos adversos del cambio climático, las medidas de adaptación y, alternativamente, de la inacción.

El estudio de los costes y beneficios de la adaptación al cambio climático es un campo emergente, con escaso desarrollo todavía, debido no sólo a la reciente preocupación en este ámbito, sino también a las dificultades intrínsecas en la elaboración de modelos adecuados de valoración económica. Hasta la fecha se han llevado a cabo diversas actuaciones en el ámbito del análisis de costes y beneficios algunas de forma general y otras de carácter sectorial.

Dentro de las actividades sectoriales contempladas en el estudio de los costes y beneficios de la adaptación al cambio climático, cabe señalar las siguientes acciones:

- En zonas costeras: el proyecto C3E (ver apartado 6.3.1.5 Zonas costeras, en la página 143.) realizó estimaciones de los costes y beneficios de los impactos y la adaptación al cambio climático en las zonas costeras de España.
- En recursos hídricos: a finales de 2015 se completó el estudio “Valoración económica de los efectos del cambio climático en España en el sector de recursos hídricos”.<sup>101</sup>
- En enero de 2015 se inició la segunda fase de la Iniciativa Adapta para el uso de metodologías de evaluación de las opciones de decisiones empresariales, teniendo en cuenta sus costes y beneficios, así como otros aspectos cualitativos ligados a las componentes que el cambio climático introducirá a medio plazo.

### 6.3.1.3. Recursos hídricos

Desde la puesta en marcha del PNACC el sector del agua se ha considerado de alta prioridad, y se han desarrollado diversos trabajos para evaluar el impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos y las masas de agua. Estos trabajos, realizados por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), han desarrollado cuatro temáticas de estudio entre 2010 y 2012, que evalúan los efectos del cambio climático sobre:

- Los recursos hídricos en régimen natural (2010)
- Las demandas de agua, urbanas y de regadío (2012)
- Los sistemas de explotación de los recursos hídricos (2012).
- El estado ecológico de las masas de agua (2012).

La evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos, se ha actualizado en 2017, mediante una encomienda de gestión hecha por la OECC al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)<sup>102</sup>. En este nuevo trabajo, los valores climáticos de partida proceden de modelos climáticos globales y de escenarios de emisión utilizados en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC.

Los resultados obtenidos confirman las estimaciones previas que pronosticaban una tendencia general a la reducción de los recursos hídricos en España como consecuencia del cambio climático. Esta previsión se fundamenta en una reducción de las precipitaciones, un incremento de la evapotranspiración potencial (ETP), ligeras reducciones de la evapotranspiración real (ETR) y fuertes reducciones de la escorrentía.

Por otro lado, la mayoría de las proyecciones climáticas muestran un futuro en el que las sequías serían más frecuentes, acusándose ese efecto cuanto más se adentra el siglo XXI. No obstante, hay proyecciones que no muestran tan clara esa señal, especialmente en cuencas del Levante y Canarias.

Además se han analizado los impactos del CC en recursos hídricos procedentes de la innivación en montañas. Los trabajos del Instituto Pirenaico de Ecología (IPE - CSIC) compilaron la información y datos disponibles, y el estado del conocimiento de los efectos del cambio climático en los recursos

<sup>101</sup> [http://adaptecca.es/sites/default/files/documentos/sintesis\\_economia\\_agua\\_cambio\\_climatico.pdf](http://adaptecca.es/sites/default/files/documentos/sintesis_economia_agua_cambio_climatico.pdf)

<sup>102</sup> <http://www.adaptecca.es/recursos/buscador/evaluacion-del-impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos-y-sequias-en>

nivales de los principales sistemas montañosos en España, y plantearon las bases para desarrollar futuras evaluaciones en detalle y cuantificar las consecuencias del cambio climático sobre sectores dependientes de la nieve como el turístico, gestión de los recursos hídricos, gestión del territorio, etc.

#### 6.3.1.4. Biodiversidad

En anteriores programas de trabajo del PNACC ya se desarrollaron varios proyectos orientados a conocer la vulnerabilidad de la fauna<sup>103</sup> y la flora<sup>104</sup> españolas frente al cambio climático. Profundizando en esta misma línea de trabajo, en 2015 se ha elaborado un amplio informe sectorial sobre los bosques y la biodiversidad frente al cambio climático<sup>105</sup>. La preparación de este informe se ha llevado a cabo a través de un amplio proceso participativo que ha implicado a numerosos investigadores y expertos: un total de 140 autores contribuyentes procedentes de doce países y trece comunidades autónomas españolas. Los autores pertenecen a un total de 17 universidades nacionales y 18 internacionales, 14 institutos y centros de investigación españoles y 8 internacionales, 1 centro de educación y formación profesional, 5 unidades del MAPAMA, 5 unidades de 5 gobiernos autonómicos y 3 organizaciones no gubernamentales.

Además, en el periodo 2015-2017 también se han aplicado esfuerzos a la construcción de herramientas que faciliten la incorporación del conocimiento a la gestión, en dos campos clave: la planificación y la gestión de las áreas protegidas y la restauración ecológica.

En el primer campo, el trabajo conjunto de la OECC y Europarc-España,<sup>106</sup> ha permitido poner a disposición de planificadores, gestores y otros interesados:

- Un manual metodológico para incorporar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de las áreas protegidas.<sup>107</sup>
- Una lista de control para aplicar a los instrumentos de planificación de las áreas protegidas.
- Dos seminarios temáticos desarrollados en el CENEAM en la primavera y el otoño de 2015 facilitaron la participación en el proyecto de un amplio conjunto de investigadores y gestores, que aportaron sus ideas y experiencias para definir el contenido del trabajo.

Por otra parte, se encuentra en el proceso de revisión final el trabajo “Desarrollo de directrices para la integración de la adaptación en las iniciativas de restauración ecológica y conectividad de ecosistemas”, elaborado por un equipo de expertos de la URJC.

Además, existe una Red de Seguimiento de Cambio Global en la Red de Parques Nacionales, que tiene como objetivo crear una infraestructura de observación, almacenaje y procesamiento de datos en los Parques Nacionales españoles, y fomentar su uso por la parte de la comunidad científica, para permitir el desarrollo de un sistema de evaluación y seguimiento de los impactos del cambio global.

#### 6.3.1.5. Zonas costeras

El objetivo general de los trabajos en este sector es profundizar en la identificación de las áreas y elementos de la costa española más vulnerables a los efectos del cambio climático e integrar la adaptación al cambio climático en la planificación de acciones en las zonas costeras. En el marco del primer programa de trabajo, ya se realizó un proyecto preliminar de evaluación del impacto del cambio climático en las zonas costeras españolas, con la colaboración de la Universidad de Cantabria,

---

<sup>103</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/biodiversidad-cambio-climatico/ieet\\_efectos\\_cc\\_atlas\\_fauna.aspx](http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/biodiversidad-cambio-climatico/ieet_efectos_cc_atlas_fauna.aspx)

<sup>104</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/lib\\_imp\\_cc\\_flora\\_tcm7-176082.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/lib_imp_cc_flora_tcm7-176082.pdf)

<sup>105</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informecompletoconcentradilla2\\_tcm7-408284.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informecompletoconcentradilla2_tcm7-408284.pdf)

<sup>106</sup> EUROPARC-España -<http://www.redeuroparc.org/>- es una organización en la que participan las instituciones implicadas en la planificación y gestión de los espacios protegidos en España. En EUROPARC-España se dan cita más de 1.900 áreas protegidas. Es el principal foro profesional donde se discuten y elaboran propuestas para la mejora de estos espacios

<sup>107</sup> [http://www.redeuroparc.org/system/files/shared/Publicaciones/manual\\_13\\_planificacion\\_adaptacion.pdf](http://www.redeuroparc.org/system/files/shared/Publicaciones/manual_13_planificacion_adaptacion.pdf)

fruto del cual se elaboraron los informes de "Evaluación de cambios en la dinámica costera española"<sup>108</sup>, "Evaluación de efectos en la costa española"<sup>109</sup> y "Estrategias frente al cambio climático en la costa".<sup>110</sup>

La continuación de estos tres estudios preliminares sobre la costa española, fue el proyecto denominado "Cambio Climático en la Costa Española (C3E)"<sup>111</sup>, que ofrece una serie de herramientas – a libre disposición de todos los interesados – que apoyan la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de las zonas costeras. Estas herramientas son un visor WEB de consulta de resultados, la base de datos *on-line* de resultados asociados y un simulador de los cambios en la dinámica costera por efecto del cambio climático.

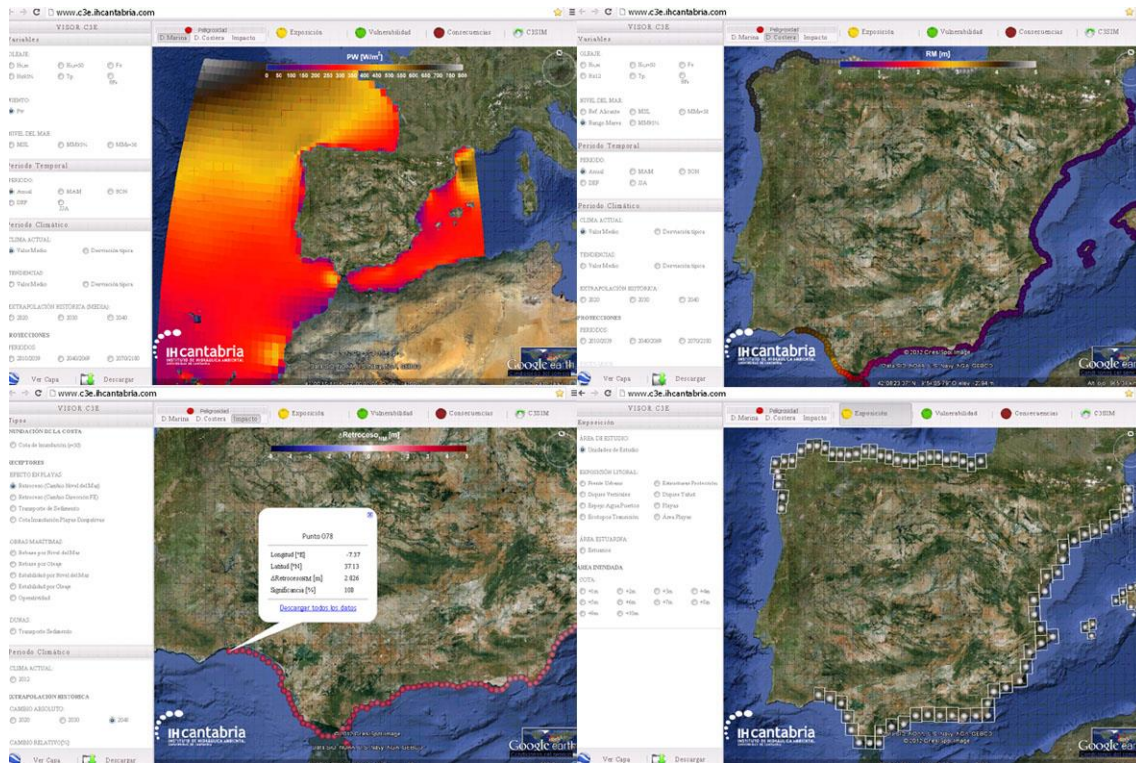


Ilustración 44: La herramienta C3E

Fuente: <http://www.c3e.ihcantabria.com/>

Entre las capacidades de dichas herramientas se pueden citar las consultas numéricas y georeferenciadas, de las principales variables climático-oceanográficas que afectan a la dinámica costera, incluyendo oleaje, presión, viento y nivel del mar, para periodos de clima actual (en base a observaciones y análisis) o de clima futuro (en base a tendencias y proyecciones), los principales impactos en las zonas costeras por efecto del cambio climático, incluyendo retroceso en las playas por aumento del nivel del mar, transporte de sedimentos, rebase en infraestructuras costeras, tanto para clima actual como para clima futuro, la exposición de unidades territoriales a distintos niveles de ascenso del nivel del mar, la vulnerabilidad de unidades territoriales en función de la población, usos del suelo y activos naturales, etc. La Ilustración 44 muestra el visor web utilizado para las consultas.

Un paso más en el desarrollo de herramientas para evaluar la vulnerabilidad de las zonas costeras al cambio climático se ha materializado en la elaboración de un estudio piloto para la costa del Principado de Asturias consistente en una definición de detalle de los sistemas naturales y socioeconómicos con información de alta resolución y una evaluación de su vulnerabilidad aplicando

<sup>108</sup> [http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/fase1\\_costas\\_tcm7-12441.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/fase1_costas_tcm7-12441.pdf)

<sup>109</sup> [http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/fase2\\_costas\\_tcm7-12442.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/fase2_costas_tcm7-12442.pdf)

<sup>110</sup> [http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/fase3\\_costas\\_tcm7-12443.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/fase3_costas_tcm7-12443.pdf)

<sup>111</sup> <http://www.c3e.ihcantabria.com/>

las proyecciones del Quinto Informe del IPCC (AR5). El resultado es un visor on line<sup>112</sup> similar al C3E, que servirá de modelo para la elaboración de estudios en cada una de las CCAA costeras.

### 6.3.1.6. Medio marino

En 2016 vio la luz el informe “El cambio climático en el medio marino español: impactos vulnerabilidad y adaptación”<sup>113</sup>, realizado por encargo de la OECC, con la colaboración de un amplio grupo de investigadores y gestores. Este trabajo realiza un análisis integrador del conocimiento existente en relación con la influencia del cambio climático sobre el medio marino español a nivel tanto físico-químico como biológico, incidiendo en impactos ya observados como mortandades masivas, cambios de abundancia y distribución de especies, cambios fenológicos, etc. Analiza además cuáles son las especies y hábitats más vulnerables teniendo en cuenta proyecciones a largo plazo y propone diversas categorías de medidas de adaptación.

El informe concluye que la información recogida muestra los siguientes cambios y efectos:

Tabla 49: Ámbitos de trabajo del eje de generación y análisis de conocimiento en materia de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación en el Tercer Programa del PNACC.

Fuente: MAPAMA

A nivel físico-químico:	A nivel biológico:
Aumento de la temperatura, así como la frecuencia de episodios de temperaturas extremas	Disminución de la producción primaria asociada a la mayor estratificación de la columna de agua
Disminución del pH del agua de mar debido al incremento de CO <sub>2</sub> atmosférico	Cambios en la comunidad planctónica que disminuyen la exportación de carbono orgánico por sedimentación y reducen la capacidad del mar para absorber CO <sub>2</sub>
Cambios en la circulación oceánica	Episodios de mortandad masiva y aumento de las tasas de mortalidad debido al calentamiento del agua
Cambios en la formación de masas de agua	Regresión en la distribución, o incluso desaparición, de especies de aguas frías y expansión de especies de aguas más cálidas
Aumentando del periodo de estratificación y la intensidad de la misma en las aguas superficiales	Declive de muchas especies que aportan estructura al ecosistema y favorecen la biodiversidad
Cambios en los afloramientos, variables según la región y periodo analizado	Cambios en la fenología de muchas especies
Cambios en la intensidad del oleaje, pero variables según la región y periodo analizado	Efectos sobre el crecimiento, la reproducción y la supervivencia de las primeras fases vitales

### 6.3.1.7. Salud

De acuerdo con los estudios disponibles, el cambio climático influye sobre la salud y resulta necesario frenar el avance de los impactos negativos que pudieran producirse. Ante los riesgos que se plantean, el Segundo Programa de Trabajo del PNACC aborda este sector en un trabajo conjunto con el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI), siendo la actividad más relevante la puesta en marcha y el desarrollo del Observatorio de Salud y Cambio Climático (OSCC)<sup>114</sup>, con el objetivo de ser el instrumento de análisis, diagnóstico, evaluación y seguimiento de los impactos del cambio climático en la salud, dará además apoyo a las políticas de reducción de los impactos del cambio climático en el sector.

Los grupos de trabajo creados en el ámbito del OSCC han elaborado un informe sectorial<sup>115</sup> estructurado en cuatro grandes áreas (temperaturas extremas, calidad del agua, calidad del aire y enfermedades de transmisión vectorial). En dicho informe se analizan los impactos previsibles del

<sup>112</sup> <http://www.c3e-asturias.ihcantabria.com/>

<sup>113</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/kersting\\_2016\\_cambio\\_climatico\\_medio\\_marino\\_tcm7-416481.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/kersting_2016_cambio_climatico_medio_marino_tcm7-416481.pdf)

<sup>114</sup> [http://www.oscc.gob.es/es/general/home\\_es.htm](http://www.oscc.gob.es/es/general/home_es.htm)

<sup>115</sup> [http://www.oscc.gob.es/docs/documentos/2013.11.18\\_Publ\\_Impacto\\_Cambio\\_Climatico\\_compl.pdf](http://www.oscc.gob.es/docs/documentos/2013.11.18_Publ_Impacto_Cambio_Climatico_compl.pdf)



cambio climático en las áreas señaladas así como las diferentes opciones de adaptación, posibles lagunas de conocimiento y las repercusiones del problema.

Recientemente se ha actualizado el Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud<sup>116</sup>, aprobado originalmente en 2004, que establece las medidas para reducir los efectos asociados a las temperaturas excesivas y para coordinar las instituciones implicadas de la Administración General del Estado y propone acciones que puedan ser realizadas por las comunidades autónomas y la administración local. Un aspecto importante de este Plan es la implicación con los Servicios Sociales, ya que son las personas mayores, especialmente las más desprotegidas, las más vulnerables

#### 6.3.1.8. Turismo

El turismo es un sector con un gran peso en la economía española, especialmente dinámico y que está, por tanto, sometido a múltiples factores de cambio, nacionales e internacionales. Además se trata de un sector particularmente sensible al clima y el cambio climático. En 2010 se realizó un primer informe en esta área sobre "Impactos del cambio climático y adaptación en el turismo de interior"<sup>117</sup>, a través del cual se ha llevado a cabo un análisis de las características del sector en relación con el clima y el cambio climático y de las fuentes de información disponibles para evaluar los impactos y la vulnerabilidad.

En 2016 se completó un informe resumen de carácter general sobre "Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector turístico"<sup>118</sup>. El estudio incluye una amplia revisión del conocimiento existente sobre el efecto del cambio climático en el sector. Se analiza el contexto internacional, nacional y regional en que se trata esta materia, tanto en los foros e instituciones propiamente turísticas (Organización Mundial del Turismo, Instituto de Turismo de España, etc.) como en los de cambio climático (Grupo Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático, Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, etc.). Posteriormente, tras un primer examen de las diferentes proyecciones de temperaturas y precipitación para las comunidades autónomas que atraen a un mayor número de visitantes, se analizan la vulnerabilidad y los impactos en los diferentes recursos turísticos naturales (playas, recursos nivales e hídricos, Parques Nacionales, etc.) y culturales; así como en los diferentes elementos que conforman la oferta (infraestructuras hoteleras y de transporte, estaciones de esquí, etc.) y la demanda turística en función de los estudios disponibles en la materia. Por otro lado, se analiza el estado del conocimiento sobre los costes y beneficios de los impactos y la adaptación en el sector, así como las posibles medidas de adaptación a implementar tanto de carácter estructural, como institucional o social entre otros aspectos. Por último, y a la vista de los resultados obtenidos, se identifican las incertidumbres y lagunas de conocimiento en los que es necesario profundizar más en el futuro así como las posibles oportunidades que tendría para el sector este fenómeno.

En 2016 también se completó un primer estudio centrado en un subsector especialmente vulnerable al cambio climático: el sector del turismo de nieve<sup>119</sup>. El proyecto incluyó la realización de entrevistas a agentes económicos y sociales vinculados al sector de turismo de montaña, la caracterización del sector de turismo de nieve en España, incluyendo un análisis de escenarios climáticos a nivel internacional, estatal y regional; la identificación y evaluación de medidas de adaptación al cambio climático posibles para el sector; un análisis cuantitativo monetario de costes y beneficios de medidas de adaptación y un análisis de resultados y propuestas.

---

<sup>116</sup>

[https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2017/docs/Plan\\_Nacional\\_de\\_Exceso\\_de\\_Temperaturas\\_2017.pdf](https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2017/docs/Plan_Nacional_de_Exceso_de_Temperaturas_2017.pdf)

<sup>117</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/Informe\\_turismo\\_tcm7-197792.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/Informe_turismo_tcm7-197792.pdf)

<sup>118</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/impactosvulnerabilidadyadaptacionalcambioclimaticoenelsectorturistico\\_tcm7-434487.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/impactosvulnerabilidadyadaptacionalcambioclimaticoenelsectorturistico_tcm7-434487.pdf)

<sup>119</sup> <http://ent.cat/costes-y-beneficios-de-la-adaptacion-al-cambio-climatico-en-el-sector-del-turismo-de-invierno-en-espana/?lang=es>

### 6.3.1.9. Agricultura

En el campo de la agricultura, pesca y acuicultura, se han realizado diversos trabajos monográficos orientados a reconocer impactos y vulnerabilidades e identificar posibles líneas de trabajo en adaptación:

- En 2014 se publicó el documento “Impactos del cambio climático sobre la acuicultura en España”<sup>120</sup>, resumen de una recopilación no exhaustiva de referencias en publicaciones científicas y técnicas sobre los impactos del cambio climático a nivel general y sus repercusiones en el sector acuícola para poder establecer estrategias de adaptación.
- En 2016 se publicó la monografía “Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector agrario”<sup>121</sup>, que presenta un primer acercamiento al conocimiento sobre este sector en España. En este trabajo también se identifican potenciales medidas de adaptación y lagunas de conocimiento detectadas.
- También en 2016 vio la luz el trabajo “Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la apicultura mediterránea”<sup>122</sup> que caracteriza la vulnerabilidad del sector apícola mediterráneo al cambio climático en un contexto de cambio global, determina las prácticas y estrategias de adaptación que se están adoptando en el sector, y propone futuras líneas de trabajo en base a las necesidades identificadas en el sector.
- Por último, en 2017 la Universidad Politécnica de Madrid finalizó el estudio “Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en los sistemas extensivos de producción ganadera en España”, que presenta una síntesis del estado actual del conocimiento sobre estos aspectos en los sistemas extensivos de producción ganadera española, señalando técnicas y prácticas de explotación acordes con los nuevos escenarios climáticos así como medidas de adaptación al cambio climático.

### 6.3.1.10. Bosques

El sector forestal, al igual que el sector agrícola, se aborda por primera vez en el Segundo Programa de Trabajo del PNACC.

Desde la aprobación de dicho programa de trabajo se ha progresado en algunas de las acciones que éste fija para el sector forestal, en particular, se han elaborado unas Directrices de gestión forestal adaptativa (2011), en el marco del proyecto de la OECC denominado Evaluación y Revisión de las Prácticas de Ordenación Forestal para una Gestión Adaptativa de los Bosques españoles ante el Cambio Climático<sup>123</sup>.

En 2014 se ha trabajado en la caracterización de rodales selectos de especies de montaña para la producción de semillas forestales a través de un proyecto de ECOGESFOR y la UPM, financiado a través de la Fundación Biodiversidad, que puede utilizarse como base para la selección de semillas para restauración forestal en escenarios de cambio climático.

Ya en 2015, se ha elaborado, conjuntamente para bosques y biodiversidad, el informe sectorial “los bosques y la biodiversidad frente al cambio climático”, descrito en el apartado 6.3.1.4.

---

<sup>120</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/Impactos\\_del\\_cambio\\_clim%C3%A1tico\\_sobre\\_la\\_acuicultura\\_en\\_Espa%C3%B1a\\_tcm7-360143.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/Impactos_del_cambio_clim%C3%A1tico_sobre_la_acuicultura_en_Espa%C3%B1a_tcm7-360143.pdf)

<sup>121</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/impactos\\_vulnerabilidad\\_adaptacion\\_cambio\\_climatico\\_sector\\_agrario\\_tcm7-424554.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/impactos_vulnerabilidad_adaptacion_cambio_climatico_sector_agrario_tcm7-424554.pdf)

<sup>122</sup>

[http://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/impactos\\_vulnerabilidad\\_y\\_adaptacion\\_al\\_cambio\\_clim\\_en\\_la\\_apicultura\\_mediterranea.pdf](http://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/impactos_vulnerabilidad_y_adaptacion_al_cambio_clim_en_la_apicultura_mediterranea.pdf)

<sup>123</sup> [http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/SECTOR\\_FORESTAL\\_DOCUMENTO\\_COMPLETO\\_tcm7-185468.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/SECTOR_FORESTAL_DOCUMENTO_COMPLETO_tcm7-185468.pdf)

### 6.3.1.11. Suelos/Desertificación

La relación de los suelos y la desertificación con los impactos del cambio climático, la vulnerabilidad y la adaptación se identificó como área de acción prioritaria en el Segundo Programa de Trabajo del PNACC. El Tercer Programa de Trabajo del PNACC (3PT) establece que el principal marco donde integrar sus acciones es el Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND)<sup>124</sup>, elaborado por el MAPAMA en el ámbito del Convenio de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD). Por tanto, la necesaria coordinación entre las políticas de adaptación al cambio climático y de lucha contra la desertificación se consigue mediante la integración de los objetivos del PNACC en el PAND.

En este marco se ha desarrollado un proyecto conjunto entre la OECC y la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal, con el objetivo de conocer las consecuencias del cambio climático sobre el riesgo de desertificación en España, usando los escenarios de cambio climático a corto, medio y largo plazo (hasta finales de siglo) generados en el marco del PNACC por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y la OECC.

Las principales conclusiones de este estudio pueden encontrarse en la publicación “Impactos del cambio climático en los procesos de desertificación en España”<sup>125</sup>, editada en 2016.

### 6.3.1.12. Transporte

El Ministerio de Fomento, a través de un grupo de trabajo liderado por el Centro de Estudios de Técnicas Ambientales del CEDEX y con la participación del MAPAMA y la AEMA, elaboró en 2013 el documento “Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España”<sup>126</sup>. Este análisis se realizó en dos etapas (Ilustración 45): (i) identificación de los principales impactos y riesgos del cambio climático sobre la red de infraestructuras y su categorización en función de la urgencia percibida para adoptar alguna medida de adaptación; y (ii) reflexión sobre las medidas de adaptación a promover con prioridad.

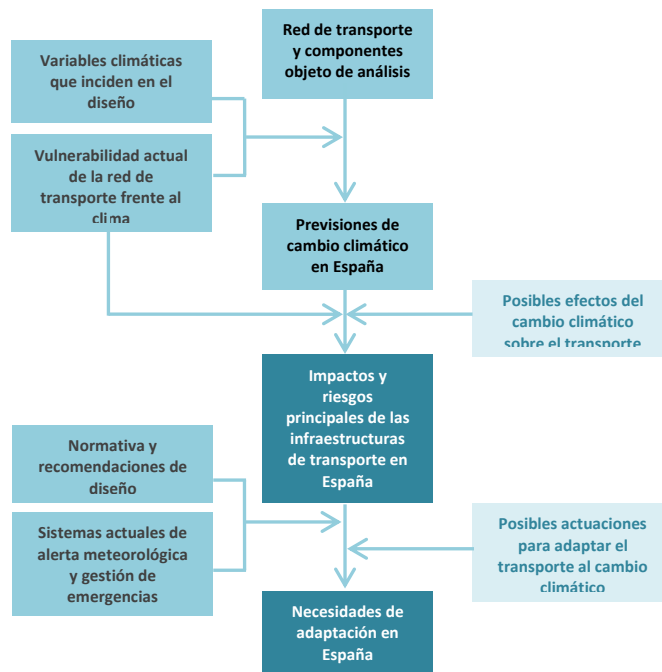


Ilustración 45: Metodología de trabajo para elaborar el informe “Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España”

Fuente: CEDEX (MFOM)

<sup>124</sup> [http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/desertificacion-y-restauracion-forestal/lucha-contra-la-desertificacion/lch\\_pand.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/desertificacion-y-restauracion-forestal/lucha-contra-la-desertificacion/lch_pand.aspx)

<sup>125</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/impactos-desertificacion\\_tcm7-421434.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/impactos-desertificacion_tcm7-421434.pdf)

<sup>126</sup> [http://www.cedex.es/CEDEX/LANG\\_CASTELLANO/ORGANISMO/CENTYLAB/CETA/LINEAS/04\\_CAMBIOClima.htm](http://www.cedex.es/CEDEX/LANG_CASTELLANO/ORGANISMO/CENTYLAB/CETA/LINEAS/04_CAMBIOClima.htm)

En 2017 se ha iniciado la caracterización de los tramos de infraestructura viaria y ferroviaria de titularidad estatal más expuestos al cambio climático, ejercicio que se desarrolla en tres etapas: (i) clasificación de las secciones de la red según su criticidad para la funcionalidad del sistema de transporte; (ii) identificación de la exposición al cambio climático; y (iii) consideración de la sensibilidad al cambio climático de las secciones de la red.

Además, Puertos del Estado recientemente ha presentado el libro “Vulnerabilidad de los puertos españoles ante el cambio climático”, que resume los resultados de un conjunto de estudios — desarrollados en colaboración con Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA) y AEMET— para caracterizar la evolución del clima marítimo en el siglo XX y su proyección en el Siglo XXI. Estos trabajos —englobados en el PNACC— continúan bajo el proyecto CLIMPACT, centrado en el impacto sobre una serie de autoridades portuarias seleccionadas como puertos piloto. Con esto, Puertos del Estado complementa sus estudios sobre el clima presente, dando un diagnóstico de la evolución del clima en el futuro y de sus impactos, a fin de considerarlos en la planificación del sistema portuario.

#### 6.3.1.13. Finanzas / seguros

En España el modo de cubrir desde el seguro los riesgos hidrometeorológicos (precipitación, inundación, viento) y climáticos (sequía, incendios forestales, olas de calor y frío) es diferente, según afecten a bienes y personas o al sector agrario. Los daños a la agricultura y la ganadería se cubren mediante el Seguro Agrario Combinado, un instrumento en el que participa el sector asegurador privado, las organizaciones sectoriales agrarias, otras administraciones públicas (MAPAMA y CC.AA.) y el Consorcio de Compensación de Seguros (CCS).

Los daños a bienes y personas se cubren también mediante una solución aseguradora en la que cooperan el sector privado y el público, que se describe a continuación:

- **Las coberturas**

Algunos riesgos hidrometeorológicos son cubiertos directamente por el seguro privado (efectos directos de la precipitación, corrimientos de tierra y aludes, vientos fuertes hasta 120 Km/h). Sin embargo, los riesgos climáticos con mayor impacto económico (acorde con la experiencia siniestral) se cubren en España a través del sistema de Seguro de Riesgos Extraordinarios, que gestiona el Consorcio de Compensación de Seguros (CCS)<sup>127</sup>. En concreto este sistema cubre, junto con otras catástrofes geológicas y político-sociales, los riesgos de inundación (fluvial, pluvial y costera) y tempestad ciclónica atípica (TCA: rachas de viento superiores a 120 Km/h y tornados). El sistema se basa en la inclusión obligatoria de la cobertura de riesgos extraordinarios en las pólizas de daños personales, daños a los bienes, y pérdida de beneficios. Así, en el recibo de prima de cada póliza se añade un recargo, calculado sobre la cantidad asegurada en la póliza de origen emitida por la compañía aseguradora. Este recargo se transfiere al CCS, institución que se encarga de indemnizar directamente los daños al asegurado en las condiciones de su póliza original en el caso de producirse un siniestro por alguna de las causas consideradas como “riesgos extraordinarios”.

- **Evolución reciente de la siniestralidad y las coberturas**

En 2016, las compañías de seguros emitieron un total de 119,6 millones de pólizas con inclusión de la cobertura de riesgos extraordinarios, con un capital asegurado total de 15,8 billones de euros.

La siniestralidad total indemnizada por el CCS en este ejercicio por causas hidrometeorológicas (inundación y tempestad ciclónica atípica) fue de 188 millones de euros, correspondientes a 34.600 solicitudes de indemnización, lo que supuso el 96% de las indemnizaciones totales. En la media de los últimos 30 años, las causas hidrometeorológicas representan el 85% del total de las indemnizaciones del seguro de riesgos extraordinarios. La diferencia entre ingresos y pérdidas se utiliza para formar

---

<sup>127</sup> [www.consorseguros.es](http://www.consorseguros.es)

una reserva de estabilización con la que poder hacer frente a eventos de muy baja frecuencia y muy alto impacto.

A lo largo de 2016, se ha realizado una modificación legal que hace obligatoria la inclusión de la cobertura de riesgos extraordinarios también al seguro obligatorio de vehículos (antes, lo era solamente para aquellos vehículos asegurados de daños propios), con lo que la totalidad del parque automovilístico español cuenta en la actualidad con cobertura aseguradora frente a este tipo de riesgos.

- **Actividades relacionadas: estudios y reducción de la vulnerabilidad**

En colaboración con otras instituciones, el CCS participa en estudios para evaluar el impacto económico de los daños por inundación y viento como consecuencia del cambio climático en un horizonte temporal de medio plazo (hacia mediados de este siglo).

Los datos del CCS de los últimos 30 años indican que, a pesar de una mayor penetración del seguro y de una pronunciada tendencia al alza de los capitales asegurados (exposición al riesgo), la siniestralidad (inundación más TCA) no solo no mantiene una relación directa con esa tendencia, sino que el coste medio de los expedientes de indemnización muestra una tendencia descendente. Entre otros factores con incidencia en tal evolución cabría pensar en una disminución de la vulnerabilidad.

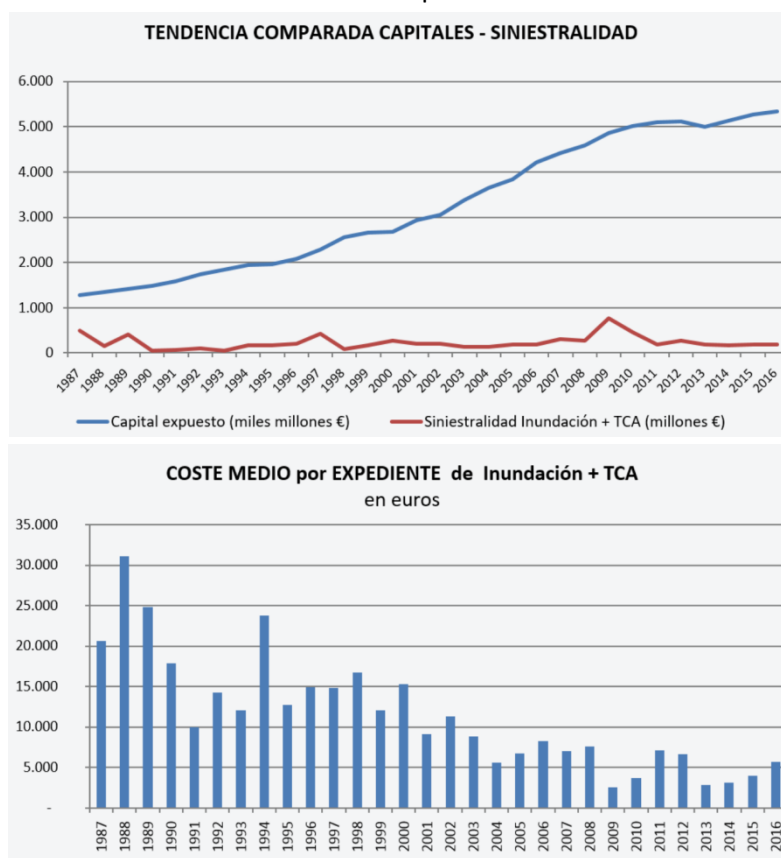


Ilustración 46: Tendencia comparada Capitales – Siniestralidad y Coste Medio por Expediente de Inundación + TCA

Fuente: CCS

#### 6.3.1.14. Energía

A finales de 2015 vio la luz un primer informe monográfico sobre la adaptación al cambio climático en el sector energético español<sup>128</sup>. El informe analiza la influencia del cambio climático sobre la oferta y la demanda de energía en España. El estudio identifica los análisis ya realizados y recopila el

<sup>128</sup> <https://www.iit.comillas.edu/docs/IIT-15-169A.pdf>

conocimiento existente sobre esta cuestión a nivel internacional en general y su aplicación a España en particular.

En el campo de la oferta, el estudio recopila las estimaciones más recientes sobre la influencia del cambio climático sobre el potencial de producción basado en energías renovables, datos que se sintetizan en la tabla adjunta:

Tabla 50: Impactos en los recursos energéticos derivados del cambio climático.

Fuente: MAPAMA

Sector	Impactos en los recursos energéticos derivados del cambio climático
<b>Energía hidroeléctrica</b>	- En escenarios con restricciones debidas al estrés hídrico fruto del cambio climático cuatro demarcaciones hidrográficas (Guadalquivir, Guadalete, Sur y Segura) carecerían de agua para usos energéticos.
<b>Energía solar</b>	- El aumento de la temperatura disminuye la eficiencia de los paneles, pero una mejora de la irradiancia (debido principalmente a la reducción media de la cubierta de nubes) la aumenta. Globalmente, en el periodo 2006-2049, se produciría un ligero aumento (+5%) del potencial fotovoltaico. - Se estima que el potencial solar se incrementará ligeramente, en torno a un 5%
<b>Energía eólica</b>	- Se estima que, en periodo 2041-2070, el potencial eólico de la Península Ibérica se reducirá, de media, en torno a un 15% - El potencial eólico se reduciría en mayor medida en la época invernal

En el campo de la demanda de energía, destaca el aumento progresivo de las necesidades de refrigeración en la época estival, como consecuencia del incremento de las temperaturas.

### 6.3.2. Actuaciones en materia de adaptación: plan PIMA ADAPTA

El Plan PIMA-Adapta, Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático, es una herramienta para la consecución de los objetivos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) puesta en marcha en el año 2015.

En el periodo 2015-2017 El Plan PIMA – Adapta ha desarrollado actuaciones en los siguientes ámbitos:

Tabla 51: Ámbitos temáticos y proyectos desarrollados bajo el paraguas del plan PIMA – Adapta (2015-2017).

Fuente: OECC

Ámbito	Tipos de proyectos desarrollados
<b>Agua</b>	- Seguimiento del impacto del cambio climático en las Reservas Naturales Fluviales (RNF) - Recuperación y restauración de sistemas fluviales y lacustres - Caracterización del cambio climático e identificación de estrategias de adaptación en aguas subterráneas
<b>Costas</b>	- Restauración de hábitats costeros - Estabilización de la línea de costa
<b>Parques Nacionales y biodiversidad</b>	- Creación y recuperación de hábitats para anfibios - Actuaciones de gestión forestal adaptativa
<b>Conferencia Sectorial (CCAA)</b>	- Actuaciones de adaptación en ecosistemas y agrosistemas - Estudios de alta resolución de los tramos costeros autonómicos orientados a la evaluación de riesgos derivados del cambio climático
<b>Convocatorias públicas de proyectos con cargo a PIMA-Adapta</b>	- Generación de conocimiento en materia de impactos, vulnerabilidad y adaptación en los sectores considerados en el PNACC - Proyectos demostrativos y de aprendizaje en materia de adaptación al cambio climático en los sectores considerados en el PNACC - Movilización de actores: transferencia, participación, información, comunicación, y capacitación en materia de adaptación. - Fomento del desarrollo e implementación de planes y estrategias locales y empresariales de adaptación

El Plan PIMA-Adapta, coordinado por la OECC, es desarrollado por diversas entidades públicas: D.G. Agua y D.G. Costas, Organismo Autónomo Parques Nacionales, Fundación Biodiversidad (convocatoria pública de proyectos) y comunidades autónomas.

En 2016 se convocaron, con cargo a fondos PIMA-Adapta, ayudas en régimen de concurrencia competitiva para la realización de proyectos en materia de cambio climático. En total han resultado seleccionados un total de 68 proyectos, promovidos por un variado conjunto de organizaciones: sector no gubernamental, pequeñas y medianas empresas, centros de investigación públicos, administraciones locales y regionales. Entre los proyectos financiados (que deberán desarrollarse en 2017-2018) cabe citar la elaboración de planes locales de adaptación, los análisis de vulnerabilidad frente al cambio climático y los que tienen como objetivo la implicación social en proyectos de adaptación.

Respecto las temáticas abordadas, destacan los proyectos relacionados con biodiversidad, medio urbano, agricultura, sociedad y recursos hídricos. Sin embargo, también hay proyectos centrados en otros sectores del PNACC como transporte, salud, zonas costeras, medio marino, zonas de montaña, bosques, construcción y eventos extremos.

### 6.3.3. Integración de la adaptación al cambio climático en la normativa sectorial

Este segundo eje estratégico de acción del PNACC tiene como objetivo general la inclusión explícita de la adaptación al cambio climático en la normativa sectorial. Esta integración se realiza por varias vías:

#### 6.3.3.1. Integración en normas, planes y programas

La integración de la adaptación al cambio climático en la legislación española ha progresado desde la aprobación del PNACC, afectando en un principio a normas básicas (Tabla 52) y ampliándose en los últimos años a diversos planes y programas (Tabla 53).

Tabla 52: Ejemplos de normas de ámbito nacional que integran la adaptación al cambio climático  
Fuente: MAPAMA

Sector	Referencia legal
<b>Biodiversidad</b>	Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad 2011-2017.
<b>Costas</b>	Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
<b>Medio marino</b>	Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.
<b>Salud</b>	Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.
<b>Evaluación ambiental</b>	Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental

Tabla 53: Planes y programas que incorporan elementos relativos a la adaptación al cambio climático  
Fuente: MAPAMA

Plan / Programa	Elementos destacables
<b>Planes hidrológicos de cuenca (2015-2021)</b>	- Las series de datos históricos utilizadas para la planificación han sido corregidas para tomar en consideración los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos
<b>Planes de gestión de riesgos de inundaciones (2016)</b>	- Las proyecciones realizadas para el siglo XXI han sido consideradas a la hora de elaborar los planes de gestión de riesgos de inundaciones de las diferentes demarcaciones hidrográficas
<b>Plan nacional de actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud (2017)</b>	- Crea una Comisión Interministerial para coordinar las actuaciones - Define un sistema de información ambiental y monitorización de la mortalidad - Define umbrales de referencia y niveles de riesgo, a los que se asocian acciones preventivas
<b>Plan Estratégico Plurianual de la Acuicultura Española 2014-2020</b>	- Considera que la acuicultura como un sector muy vulnerable a los efectos del cambio climático. - Incluye una acción específica para la mejora del conocimiento de las interacciones entre la acuicultura y el cambio climático. - Contempla asesoramientos e inversiones para la adaptación de las instalaciones a los impactos del cambio climático.

Plan / Programa	Elementos destacables
Plan de Activación Socioeconómica del sector forestal (2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El aumento de la incertidumbre derivada del cambio climático se identifica como una amenaza para el sector</li> <li>- Otras amenazas identificadas, relacionadas con el cambio climático, son el incremento en el riesgo de incendios y plagas.</li> </ul>
Programa Nacional Desarrollo Rural (2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluye entre sus prioridades "Promover la eficiencia de los recursos y apoyar la transición a una economía baja en carbono y resistente al cambio climático en los sectores agrícola, alimentario y silvícola"</li> </ul>
Plan Director de la Red de Parques Nacionales (2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contempla la creación de una red de seguimiento del cambio global en los Parques Nacionales Españoles</li> </ul>

La complejidad de la gestión de las zonas costeras, en las que intervienen todos los niveles administrativos, requiere una actuación coordinada para garantizar la optimización de recursos y la coherencia de las distintas iniciativas. La Estrategia de Adaptación de la costa española al cambio climático<sup>129</sup>, aprobada en 2016, proporciona un marco de actuación de carácter nacional para las acciones de adaptación en estos territorios. Es además uno de los ejemplos más exitosos de cómo el cambio climático puede integrarse en la normativa sectorial.

### 6.3.3.2. Integración a través de procesos de evaluación ambiental

Otro nivel de actuación en materia de integración normativa consiste en incorporar en los procesos de evaluación ambiental (evaluación de impacto ambiental de proyectos, EIA, y evaluación ambiental estratégica de planes y programas, EAE) la consideración de los posibles efectos del cambio climático a corto, medio y largo plazo, de manera que se integren en su diseño y desarrollo las medidas pertinentes para la medición, evaluación y adaptación. Se garantiza así que, en tanto no exista una integración en el ámbito normativo, se incorpore en los procesos de planificación con dimensión territorial y un horizonte temporal suficiente, la consideración del cambio climático desde sus fases tempranas.

Desde diciembre de 2013 hasta la actualidad se han contemplado, desarrollado y aplicado propuestas de actuación en la gran mayoría de las actuaciones de Proyectos, Planes y Programas presentados en el MAPAMA, referidas, tal y como ilustra la correspondiente figura, a agricultura y ordenación del territorio, desarrollo rural sostenible, recursos hídricos, modernización sostenible de los regadíos, conservación y uso sostenible de la biodiversidad, infraestructuras, transporte y energía, energías renovables y transporte marítimo y puertos.

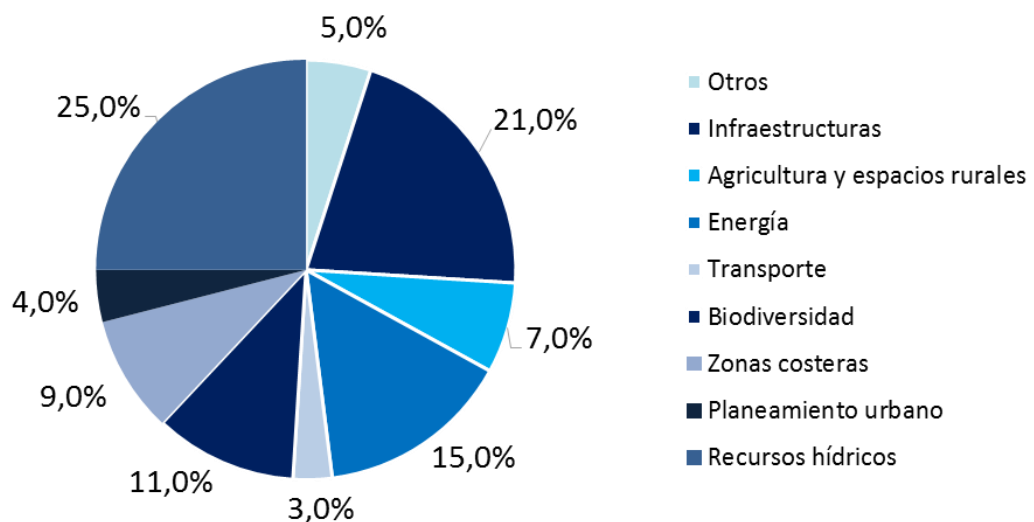


Ilustración 47: Planes, programas y proyectos evaluados (2014-2017)

Fuente: MAPAMA

<sup>129</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/estrategiaadaptacionccaprobada\\_tcm7-464463.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/estrategiaadaptacionccaprobada_tcm7-464463.pdf)



### 6.3.3.3. Elaboración de guías y manuales

La integración de la adaptación del cambio climático en los planes y programas conlleva retos de carácter metodológico significativos. Para facilitar su abordaje, la OECC ha producido en los últimos años varios manuales de carácter sectorial, entre otras:

- Guía para la elaboración de planes locales de adaptación al cambio climático, Vol.1 (2015).<sup>130</sup>
- Guía para la elaboración de planes locales de adaptación al cambio climático, Vol 2 (2016) (Herramientas y metodologías)<sup>131</sup>
- Guía metodológica para el análisis y priorización de medidas de adaptación al cambio climático (2016)
- Manual para la incorporación de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de las áreas protegidas (2016)

### 6.3.4. Movilización de actores clave

Este eje persigue la movilización de actores clave en los sectores incluidos en el PNACC, que deben tomar parte activa en la identificación de medidas de adaptación al cambio climático. El PNACC señala la importancia central de la participación, la información, la comunicación, la concienciación y la formación como instrumentos sociales para obtener resultados eficaces, destacando que estas actividades se llevarán a cabo de forma integrada y acoplada con los trabajos de evaluación sectorial de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

#### 6.3.4.1. Participación: los seminarios sectoriales

La integración de la adaptación al cambio climático en los distintos sectores se consigue mediante la participación de los actores sectoriales –públicos y privados- en la exploración e identificación de las opciones de adaptación en sus ámbitos de competencia, actividad e interés.

Las evaluaciones de los impactos del cambio climático que se están llevando a cabo en los distintos sectores son actividades con un marcado carácter técnico y de I+D, centradas sobre todo en la generación de datos, información y conocimiento. En este ámbito se ha promovido una amplia participación en múltiples foros técnicos, científicos y de la administración, con el fin de presentar, debatir y refinar las metodologías y los modelos de evaluación de impactos y orientar los productos resultantes. A medida que las líneas de trabajo del PNACC van obteniendo resultados concretos, la participación se centra en la presentación y discusión de estos resultados y la potencialidad para aplicarlos en la planificación y gestión de los diferentes sectores. El PNACC contempla el establecimiento de un Programa de Seminarios Sectoriales sobre Adaptación al Cambio Climático<sup>132</sup> que son organizados conjuntamente entre la OECC y el CENEAM (ver

---

<sup>130</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia\\_local\\_para\\_adaptacion\\_cambio\\_climatico\\_en\\_municipios\\_espanoles\\_tcm7-419201.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_tcm7-419201.pdf)

<sup>131</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia\\_local\\_para\\_adaptacion\\_cambio\\_climatico\\_en\\_municipios\\_espanoles\\_tcm7-419201.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_tcm7-419201.pdf)

<sup>132</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/seminarioPNACC/pnacc.aspx>

Tabla 54).

Hasta la fecha se han celebrado ocho seminarios monográficos, así como numerosas jornadas técnicas sobre el impacto del cambio climático en las zonas costeras, recursos hídricos, transporte, ganadería extensiva, etc.

Tabla 54: Seminarios sectoriales del PNACC (2014-2017).

Fuente: MAPAMA

Título	Principales resultados	Año
<b>Adaptación al cambio climático en el sector agrario</b>	Recopilación de conocimiento para el Informe de evaluación sectorial de impactos, vulnerabilidad y adaptación en el sector agrario.	2014
<b>Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el medio marino español</b>	Aportaciones sobre el contenido de un informe que analice el impacto del cambio climático en el medio marino español.	2015
<b>Adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de las áreas protegidas</b>	Aportaciones y validación de una guía práctica para facilitar la incorporación de la adaptación en la planificación y gestión de áreas protegidas.	2016
<b>Impactos y adaptación al cambio climático en el sector del seguro</b>	Aportaciones sobre el contenido de un informe que analice el impacto del cambio climático en el sector del seguro en España.	2017

#### 6.3.4.2. La iniciativa Adapta

El 5 de marzo de 2013 se presentó la Iniciativa Adapta, para implicar a la empresa privada en materia de adaptación al cambio climático y con el objetivo de introducir la adaptación al cambio climático en el mundo empresarial. Para ello, se ha trabajado con distintas empresas (Bodegas Torres, Endesa, Ferrovial, Meliá Hotels Internacional y RENFE) pertenecientes a cinco diferentes sectores en una metodología general de análisis de vulnerabilidad a los impactos del cambio climático, que se aplicará con el fin de compartir experiencias.

Como resultado de la Iniciativa Adapta, en 2014, se publicó la “Guía metodológica para la evaluación de los impactos y la vulnerabilidad en el sector privado”. Se trata de una publicación que supone un primer acercamiento a las necesidades de adaptación a los impactos del cambio climático en el sector empresarial nacional.

De la mano de empresas de los sectores priorizados, se ha desarrollado y testado una metodología para el análisis de la vulnerabilidad al cambio climático. Mediante la identificación de los impactos y el análisis de los riesgos asociados, se ha buscado lograr un entendimiento de los impactos del cambio climático en el sector privado, que permita una respuesta por parte de las empresas planificada y preventiva.

En enero de 2015 se inició la segunda fase de la Iniciativa Adapta para trabajar con metodologías que permitirán evaluar las opciones de decisiones empresariales, teniendo en cuenta sus costes y beneficios, así como otros aspectos cualitativos ligados a las componentes que el cambio climático introducirá a medio plazo.

En esta segunda fase de la Iniciativa Adapta, Endesa fue nuevamente seleccionada como empresa representante del sector energético. De esta segunda fase ha surgido la Guía metodológica para el análisis y priorización de medidas de adaptación al cambio climático (2016)<sup>133</sup>.

#### 6.3.4.3. Información, comunicación y concienciación

La adaptación a los efectos del cambio climático requiere de la implicación y el apoyo de toda la sociedad, y por tanto exige un esfuerzo en materia de comunicación e información que forma parte de la propia estrategia de adaptación. En este contexto, el PNACC, sus programas de trabajo y sus actividades se han presentado en numerosos foros y reuniones de administraciones públicas, encuentros técnico-científicos y foros empresariales y sociales, a todos los niveles. Como una muestra no exhaustiva, se recogen algunos ejemplos en la

<sup>133</sup>[http://www.mapama.gob.es/fr/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/adaptacionempresarialcambioclimatico\\_tcm12-443204.pdf](http://www.mapama.gob.es/fr/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/adaptacionempresarialcambioclimatico_tcm12-443204.pdf)

Tabla 55:

Tabla 55 Actividades de información, comunicación y concienciación del PNACC.

Fuente: OECC.

<b>Nivel Internacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminarios del Programa de Trabajo de Nairobi, CMNUCC.</li> <li>- Encuentros y talleres técnicos de la RIOCC.</li> <li>- Congresos y encuentros mediterráneos.</li> <li>- Jornadas internacionales sobre adaptación al cambio climático.</li> </ul>
<b>Nivel Europeo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminarios y talleres europeos sobre impactos y adaptación al cambio climático.</li> <li>- Reuniones de los Grupos de Trabajo de la UE sobre Adaptación y Ciencia.</li> <li>- Grupo Europeo de Interés en Cambio Climático y Adaptación.</li> <li>- EIONET workshops on Climate Change Impacts, Vulnerability and Adaptation.</li> </ul>
<b>Nivel Nacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Órganos de coordinación nacional en materia de cambio climático.</li> <li>- Congresos nacionales de sectores vulnerables al cambio climático.</li> <li>- Jornadas técnicas de de Asociaciones profesionales.</li> </ul>
<b>Nivel Autonómico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jornadas y Plenarios organizados por las Administraciones Autonómicas.</li> </ul>
<b>Nivel Local</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asambleas de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP).</li> <li>- Jornadas municipales.</li> </ul>

Por otro lado, se han elaborado una serie de materiales y productos divulgativos. Entre ellos cabe destacar los folletos del propio PNACC<sup>134</sup> y su Tercer Programa de Trabajo<sup>135</sup> y el boletín de la Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales<sup>136</sup>, y guías resumidas del Quinto Informe de Evaluación del IPCC<sup>137</sup>, de las principales conclusiones de su Grupo de Trabajo I sobre bases científicas del cambio climático<sup>138</sup>, su Grupo de Trabajo II sobre adaptación<sup>139</sup>, y su Grupo de Trabajo III sobre mitigación<sup>140</sup>, todos ellos disponibles en la *web* de MAPAMA.

Existen una serie de publicaciones temáticas sobre los resultados y productos del PNACC que han sido referenciadas en los correspondientes apartados sectoriales, dentro del Eje 1 (6.3.1).

*Comunicación y gobernanza: proyecto LIFE-SHARA*

La puesta en marcha del proyecto LIFE-SHARA<sup>141</sup> – cuyo periodo de desarrollo abarca desde septiembre de 2016 hasta febrero 2021 – marca un punto de inflexión en el desarrollo de acciones de divulgación, formación y fortalecimiento de redes en materia de adaptación al cambio climático. En 2017 ya se han iniciado los primeros trabajos, entre los que destacan:

- Diagnóstico sobre el conocimiento científico generado en España sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático (análisis bibliométrico) y sobre la repercusión social de las publicaciones existentes.
- Diagnóstico sobre el tratamiento mediático de la adaptación al cambio climático en España.
- Producción de una exposición divulgativa sobre la adaptación al cambio climático y una serie de reportajes breves sobre buenas prácticas en materia de adaptación en España.

#### 6.3.4.4. Formación

Las actividades de formación tienen el objetivo de capacitar a los responsables e interesados en los distintos sectores y sistemas, para promover el conocimiento sobre el cambio climático y sus efectos, garantizar la interpretación adecuada y el uso eficaz de los resultados de las evaluaciones y proyectos que se desarrollen en el marco del PNACC, y promover la creación de una masa crítica de población

<sup>134</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/folleto\\_pnacc\\_tcm7-197102.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/folleto_pnacc_tcm7-197102.pdf)

<sup>135</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc2014\\_tcm7-411941.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc2014_tcm7-411941.pdf)

<sup>136</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/red-parques-nacionales/red-seguimiento/divulgacion.aspx>

<sup>137</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/cuatriptico\\_ipcc-ar5\\_tcm7-311197.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/cuatriptico_ipcc-ar5_tcm7-311197.pdf)

<sup>138</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia\\_resumida\\_ar5-ipcc\\_tcm7-311196.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia_resumida_ar5-ipcc_tcm7-311196.pdf)

<sup>139</sup>

[http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/cambioclimaticoimpactosadaptacionyvulnerabilidadgt2ar5\\_tcm7-396965.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/cambioclimaticoimpactosadaptacionyvulnerabilidadgt2ar5_tcm7-396965.pdf)

<sup>140</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia\\_mitigacion\\_web\\_tcm7-391328.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia_mitigacion_web_tcm7-391328.pdf)

<sup>141</sup> <http://www.lifeshara.com/> (SHARA es el acrónimo de “Sharing Awareness on Adaptation”)

informada y formada de manera que permita catalizar la acción en materia de adaptación a todos los niveles de la sociedad.

El PNACC y los proyectos que se desarrollan en sus Programas de Trabajo forman parte de la programación de numerosas actividades de formación, desde cursos reglados de enseñanza oficial hasta cursos específicos para determinados colectivos profesionales, cursos máster, cursos de verano, etc.

#### 6.3.4.5. La plataforma de intercambio de información sobre adaptación: AdapteCCa

El 4 de junio de 2013 se presentó la Plataforma nacional de intercambio de información en materia de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, AdapteCCa<sup>142</sup>. Se trata de una iniciativa de la OECC, la Fundación Biodiversidad y las unidades responsables en materia de adaptación al cambio climático de las comunidades autónomas, que surge ante la necesidad de generar un espacio común de intercambio de datos, información, conocimiento y experiencias en esta materia, y de facilitar la coordinación y comunicación. AdapteCCa también ofrece un espacio virtual de trabajo a aquellos grupos de usuarios que desarrollan iniciativas de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Con esta plataforma se crea un canal de referencia para centralizar e intercambiar conocimientos, experiencias y resultados científicos, técnicos y administrativos en materia de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el ámbito territorial de España.

AdapteCCa se ha diseñado teniendo en plena consideración y buscando la máxima sinergia con la plataforma europea de adaptación Climate-ADAPT, lanzada en 2012 por la Comisión Europea y la Agencia Europea de Medio Ambiente.

#### 6.3.5. La potenciación de la I+D+i

La adaptación al cambio climático es un campo de actuación emergente y con pocas experiencias y lecciones aprendidas hasta el momento, lo que provoca una gran necesidad de generar conocimientos, métodos y herramientas que sienten unas bases y sirvan a los planificadores y actores interesados para diseñar o evaluar sus respectivas políticas de adaptación. El PNACC tiene entre sus pilares básicos la potenciación de la I+D+i, no solo desde la perspectiva de la investigación científica, sino también desde la innovación y el desarrollo e implantación de tecnologías para la adaptación.

Tabla 56: Ejemplos de programas y proyectos de investigación que incluyen impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

Fuente: OECC

<b>Nivel Estatal</b>	Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación (2013-2020) Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (2013-2016 y 2017-2020) Otros instrumentos a nivel estatal relevantes: Ver el capítulo 8
<b>Nivel Autonómico</b>	Estrategias e instrumentos propios para planificar el ordenamiento y la gestión de la I+D+i (ver fichas autonómicas en los anexos).

En España, tanto a nivel estatal como autonómico, existen numerosos centros y redes de investigación que trabajan en el campo de la física del clima y el cambio climático y en la evaluación de los impactos del cambio climático, generalmente enfocados en un sector socioeconómico (agricultura, bosques, energía, etc.) o sistema natural (humedales, ecosistemas áridos, espacios naturales protegidos). En el capítulo 8 se puede encontrar más información relativa a iniciativas de I+D+i en España asociadas a la ciencia del cambio climático.

<sup>142</sup> [www.adaptecca.es](http://www.adaptecca.es)

Tabla 57: Ejemplos de centros y redes de investigación

Fuente: MAPAMA

<b>Redes de investigación</b>	Red Temática CLIVAR-España <sup>143</sup> que promover y coordinar la contribución española al programa CLIVAR (Climate Variability and Predictability) España participa en la GRA (Global Research Alliance on Agricultural GHG <sup>144</sup> ) que desde junio incorpora la adaptación entre sus prioridades. Se ha establecido una Red GRA a nivel nacional con la participación de unos 100 expertos.
<b>Centros de investigación</b>	En los últimos años se ha realizado un esfuerzo notable para constituir y poner en marcha centros de excelencia específicamente enfocados a la investigación y desarrollo de la ciencia del clima y el cambio climático Existen en las CCAA y a nivel estatal numerosos centros tecnológicos y de investigación sectoriales, que son las unidades con potencial para desarrollar los marcos de planificación de la I+D+i en sus respectivos sectores de actividad.

### 6.3.6. Coordinación

La adaptación al cambio climático es un área de actividad con un marcado carácter transversal, que implica a múltiples sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos, y a múltiples niveles administrativos. Las complejas arquitectura institucional y distribución competencial en los niveles europeo, nacional, autonómico y local obliga a realizar un elevado esfuerzo de coordinación entre todos los actores para que las acciones de adaptación sean coherentes y eficaces.

En la Tabla 58 se presentan los principales grupos de trabajo y foros en materia de adaptación que facilitan el intercambio y la coordinación entre las instituciones activas en este campo.

Tabla 58: Grupos de trabajo y foros de coordinación institucionales en materia de Adaptación al cambio climático.

Fuente: OECC

Ámbito	Denominación	Miembros	Coordinación	Principales temas
Europeo	Grupo de Trabajo sobre Adaptación del Comité de Cambio Climático (WG6)	Técnicos de las unidades de adaptación de los Estados Miembros de la UE	DG Clima – (Comisión Europea)	Desarrollo de la Estrategia Europea de Adaptación
	Grupo sobre Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación (EIONET)	Puntos Focales Nacionales de los 33 países miembros de AEMA	Agencia Europea de Medio Ambiente	Impactos, vulnerabilidad y riesgos derivados del cambio climático en Europa
	Grupo de Expertos en Adaptación (EGA)	Expertos representando a los Estados Miembros de la UE	Presidencia de turno de la UE y Comisión Europea	La adaptación en las negociaciones internacionales sobre el clima (CMNUCC)
Nacional	Grupo de Trabajo sobre Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación (GTIA)	Representantes de la AGE y las comunidades autónomas. Es un grupo de trabajo de la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático.	OECC	Coordinación e integraciones de estrategias y planes de adaptación. Hay subgrupos de trabajo sobre Costas y sobre Puertos
Local	Grupo de trabajo sobre adaptación en municipios	Técnicos municipales, técnicos de la OECC	Red Española de Ciudades por el Clima (FEMP)	Planes, programas y proyectos locales en materia de adaptación

## 6.4. Futuras acciones: El Tercer Programa de Trabajo del PNACC

En el marco del *proyecto LIFE-SHARA* antes citado, se prevé acometer una completa evaluación del PNACC, algunos de cuyos elementos básicos son los siguientes:

- Creación de un grupo consultivo, formado por expertos en adaptación de distintas instituciones nacionales e internacionales, con el papel de orientar el proceso de evaluación.

<sup>143</sup><http://clivar.iim.csic.es>

<sup>144</sup>[www.globalresearchalliance.org](http://www.globalresearchalliance.org)

- Realización de entrevistas y encuestas a actores clave, con objeto de incorporar sus puntos de vista y valoraciones.
- Definición de un sistema de indicadores que facilite el seguimiento de la adaptación en los diferentes sectores del PNACC.

Por otra parte, el Tercer Programa de Trabajo del PNACC (2014-2020), que ha superado recientemente su ecuador, presta una atención creciente a la gobernanza, estando previsto reforzar las acciones que contribuyan a la consolidación de redes de trabajo, la participación de todos los sectores y agentes implicados y la coordinación entre todos los niveles, europeo, nacional, autonómico y local.

En el plano de la financiación de proyectos, se estudia la ampliación de los ámbitos de aplicación del Plan PIMA – Adapta con objeto de incluir líneas específicas orientadas a fomentar el seguimiento y gestión adaptativa en nuevos espacios, como las reservas marinas o el medio urbano.



Principales estudios sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático realizados en el marco del PNACC

Sector	Informe	Año	Quién
Agricultura	Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en los sistemas extensivos de producción ganadera en España	2017	Universidad Politécnica de Madrid / OECC
Agricultura	Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la apicultura mediterránea	2017	Universidad de Vic / Fundación Biodiversidad
Agricultura	Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector agrario: Aproximación al conocimiento y prácticas de gestión en España	2016	OECC/Felipe Medina
Agricultura	Cambio Climático y Viñedo en España	2016	COAG/FB
Agricultura	Impactos del cambio climático sobre la acuicultura en España	2014	OECC/OESA
Biodiversidad	Los bosques y la biodiversidad frente al cambio climático: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación en España (Informe sectorial sobre impactos CC en BD española)	2016	Universidad de Alcalá de Henares/OECC/FB
Biodiversidad	CCBIO: Evaluación de Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático de la Biodiversidad en España. Flora y vegetación	2011	Universidad de Extremadura/OECC/DGMNyPF
Biodiversidad	CCBIO: Evaluación de Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático de la Biodiversidad en España. Fauna	2011	Museo Nacional Ciencias Naturales (CSIC)/OECC/DGMNyPF
Biodiversidad	Cambio climático y especies exóticas invasoras en España	2011	GEIB (Grupo Español de Invasiones Biológicas)/OECC
Biodiversidad	Red de Seguimiento de Cambio Global en la Red de Parques nacionales		OAPN/OECC/AEMET/FB
Bosques	Los bosques y la biodiversidad frente al cambio climático: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación en España.	2016	Universidad de Alcalá de Henares/OECC/FB
Bosques	Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector forestal: Notas sobre gestión adaptativa de las masas forestales ante el cambio climático	2011	ECOGESFOR/OECC/CENEAM
Bosques	Caracterización de rodales selectos de especies de montaña para la producción de semillas forestales	2014	ECOGESFOR/UPM/FB
Costes de La Adaptación	Costes y beneficios de las opciones de adaptación: Una revisión de la literatura existente.	2010	UNFCCC (documento técnico base para el taller celebrado en Madrid, traducido por OECC)
Energía	Informe de Adaptación al Cambio Climático del Sector Energético Español. Análisis de la influencia del cambio climático en la oferta y la demanda de energía	2015	IIT (Inst. de la Investigación Tecnológica/Universidad de Comillas)/OECC
Escenarios	Escenarios PNACC 2008	2008	AEMET/OECC
Escenarios	Escenarios-PNACC 2012.	2012	AEMET/OECC
Pesca y Ecosistemas Marinos	Informe sobre el Cambio Climático en el Medio Marino Español: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación	2016	OECC
Recursos Hídricos	Evaluación del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España	2017	CEDEX
Recursos Hídricos	Efecto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural	2010	CEDEX
Recursos Hídricos	Efectos potenciales del cambio climático en las demandas de agua y estrategias de adaptación	2012	CEDEX
Recursos Hídricos	Efecto del cambio climático en los recursos hídricos disponibles en los sistemas de explotación	2012	CEDEX
Recursos Hídricos	Efecto del cambio climático sobre el estado ecológico de las masas de agua	2012	CEDEX
Recursos Hídricos	Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua. Informe de síntesis	2010	CEDEX
Salud Humana	Observatorio de Salud y CC	2009	Ministerio de Sanidad/OECC

Sector	Informe	Año	Quién
Suelos/Desertif	Impactos del cambio climático en la desertificación en España. Folleto.	2016	DGDyPF/OECC
Suelos/Desertif	Impactos del cambio climático en la desertificación en España.	2013?	DGDyPF/OECC
Transporte	“La biodiversidad en la evaluación ambiental de infraestructuras de transporte en el contexto del cambio climático”	2013	CEDEX
Transporte	“Efectos del cambio climático sobre las interacciones entre las infraestructuras de transporte y la biodiversidad”.	2013	CEDEX
Transporte	Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España	2013	CEDEX Y MAGRAMA
Turismo	Informe sectorial sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector turístico	2016	OECC
Turismo	Turismo de interior: TURISMO Y CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPAÑA. Evaluación de la Vulnerabilidad del Turismo de Interior frente a los Impactos del Cambio Climático	2010	International Centre for Integrated Assessment and Sustainable Development
Turismo	Turismo de nieve: Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector del turismo de invierno en España	2016	Fundació ENT/OECC/FB
Zonas Costeras	Cambio Climático en la Costa Española	2014	Universidad de Cantabria/OECC

## 7. APOYO FINANCIERO, TECNOLÓGICO Y DE CAPACITACIÓN EN PAÍSES EN DESARROLLO

### 7.1. Introducción

El apoyo por parte de España en relación con el cambio climático, tanto financiero como tecnológico y de capacitación, a los países en desarrollo, se articula a través de contribuciones financieras y a través de colaboraciones y cooperaciones técnicas de numerosos organismos del sector público español. En concreto mediante:

- Contribuciones financieras de Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) y de Otros Flujos Oficiales (OFO), tanto bilaterales como multilaterales.
- Actividades que promueven el desarrollo y la transferencia de tecnología en sectores asociados al cambio climático
- Actividades que promueven la capacitación técnica e institucional en sectores asociados al cambio climático.

En esta 7ª Comunicación Nacional se presentan los datos de las contribuciones financieras y de las principales actividades de desarrollo y transferencia de tecnología y de capacitación de los años 2013, 2014, 2015 y 2016, siguiendo el formato de las directrices de los informes bienales a la CMNUCC y el borrador de directrices de las comunicaciones nacionales de la CMNUCC, pendiente de aprobación en el momento de la elaboración de esta comunicación. El detalle de esta información para cada uno de los años mencionados puede encontrarse en el Anexo 4 sobre apoyo financiero, tecnológico y de capacitación en materia de cambio climático a países en desarrollo 2013-2016, con sus correspondientes tablas.

Tal y como puede apreciarse en todas estas tablas, tanto las contribuciones como los ejemplos de actividades de tecnología y de capacitación se han clasificado en función de si están relacionadas con la adaptación, con la mitigación o tienen un enfoque transversal (adaptación y mitigación).

### 7.2. Apoyo financiero

La financiación climática de España se canaliza a través de las **contribuciones financieras de Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) y de Otros Flujos Oficiales (OFO)**.

La política española en materia de cooperación al desarrollo se enmarca en los llamados "Planes Directores de la Cooperación Española". Durante el periodo que se reporta en esta Comunicación Nacional, el Plan vigente ha sido el **IV Plan Director de la Cooperación Española (2013-2016)**<sup>145</sup> que incluye el cambio climático y el medio ambiente en la orientación "Mejorar la provisión de bienes públicos globales y regionales", y que destaca la importancia de abordar acciones específicas pero también de integrarlo en todas las actuaciones de la cooperación española. En el momento de la presentación de esta comunicación nacional se está llevando a cabo la elaboración del V Plan Director de la Cooperación Española (2018-2021) el cual tendrá muy presente la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París sobre cambio climático.

Los principales actores que movilizan AOD son: la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación, el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad y, en menor medida, otros Ministerios sectoriales, como es el caso del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Asimismo, desde las comunidades autónomas y las entidades locales se llevan también a cabo acciones de cooperación al desarrollo.

<sup>145</sup>[http://www.aecid.es/galerias/descargas/publicaciones/IV\\_Plan\\_DirectorCE\\_2013-2016\\_Final2.pdf](http://www.aecid.es/galerias/descargas/publicaciones/IV_Plan_DirectorCE_2013-2016_Final2.pdf)

La Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) cuenta además con planes y programas específicos de cambio climático, como el “**Plan de Actuación Sectorial de Medio Ambiente y Cambio Climático**”<sup>146</sup>, o el “**Programa regional de cooperación con América Latina y el Caribe sobre cambio climático, Programa ARAUCLIMA**”<sup>147</sup>.

Por otro lado, los principales actores que movilizan otros flujos oficiales son:

- **FIEM - Fondo para la Internacionalización de la Empresa**, de la Secretaría de Estado de Comercio del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO): Instrumento concebido para la financiación directa de contratos internacionales de suministro de bienes, provisión de servicios o ejecución de proyectos, suscritos por empresas españolas, y para el apoyo a la inversión directa de éstas en el exterior, y que considera la lucha contra el cambio climático como uno de los sectores prioritarios. Para más información visite el enlace indicado<sup>148</sup>.
- **CESCE - Compañía Española de Seguros de Crédito a la Exportación**: Compañía que gestiona entre otros instrumentos, pólizas suscritas a la modalidad de crédito comprador, otorgando cobertura a entidades financieras que conceden un crédito a un importador extranjero para financiar el pago de un contrato comercial que éste tiene firmado con un exportador español, incluyéndose proyectos en sectores relacionados con la lucha contra el cambio climático. Este instrumento está regulado por la OCDE a través del Consenso para Créditos a la Exportación con Apoyo Oficial. Para más información visite el enlace indicado<sup>149</sup>.
- **COFIDES - Compañía Española de Financiación del Desarrollo**: Institución financiera de desarrollo española que, a través de su actividad de financiación de la internacionalización de la empresa y economía española, se suma también a la inversión en proyectos de lucha contra el cambio climático en países en desarrollo. Además, forma parte de *Interact Climate Change Facility* (ICCF), facilidad de inversiones creada por la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), el Banco Europeo de Inversiones (BEI) y la Asociación de Instituciones Financieras de Desarrollo bilaterales europeas (EDFI). La ICCF tiene por objeto financiar proyectos privados y viables de inversión que contribuyan a la lucha contra el cambio climático. Para más información visite el enlace indicado<sup>150</sup>.

En cuanto al apoyo financiero dado, tal y como se muestra en la Tabla 59, en los años 2013, 2014, 2015 y 2016, España, siguiendo la tendencia de años anteriores, ha ido aumentando su financiación climática, pasando de 254 millones de euros en el año 2013 a 595 millones de euros en el año 2016. El total de la financiación climática en el periodo 2013-2016 asciende a 1.780 millones de euros.

Tabla 59: Financiación climática de España durante los años 2013, 2014, 2015, 2016  
Fuente: Elaboración propia Oficina Española de Cambio Climático en base a toda la información compilada.

	2013	2014	2015	2016
<b>Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD)</b>	69.656.826 €	72.902.978 €	62.908.651 €	142.299.043 €
<b>Otros Flujos Oficiales (OFO)</b>	184.918.222 €	390.226.095 €	403.811.107 €	452.734.796 €
<b>SUBTOTAL</b>	<b>254.575.047 €</b>	<b>463.879.072 €</b>	<b>466.719.757 €</b>	<b>595.033.839 €</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.780.207.715</b>			

<sup>146</sup>[http://www.aecid.es/galerias/que-hacemos/descargas/AF\\_PAS\\_NARRATIVO\\_MA.pdf](http://www.aecid.es/galerias/que-hacemos/descargas/AF_PAS_NARRATIVO_MA.pdf)

<sup>147</sup><http://www.aecid.es/ES/d%C3%B3nde-cooperamos/alc/programas-horizontales/programa-arauclima>

<sup>148</sup><http://www.comercio.es/fiem>

<sup>149</sup><http://www.cesce.es>

<sup>150</sup><http://www.cofides.es>

### 7.2.1. Detalle de la financiación aportada durante el período 2013-2016

En las siguientes tablas, se incluye más detalles del total de la financiación climática dada durante 2013-2016, siguiendo los formatos establecidos en las directrices de los informes bienales a la CMNUCC y en el borrador de directrices de la CMNUCC para las comunicaciones nacionales, pendiente de aprobación en el momento de la elaboración de esta comunicación nacional.

Como se puede apreciar en la Tabla 60, la financiación climática bilateral es mucho mayor que la financiación climática multilateral, esto es debido a que sólo a partir de 2015 se empieza a tener conocimiento del porcentaje que destinan algunos organismos multilaterales a cambio climático (bancos de desarrollo) y al apoyo bilateral directo a grandes proyectos de infraestructuras, en particular en el sector de las energías renovables. Por otro lado, la financiación climática para mitigación, adaptación o con un enfoque transversal se corresponde con un 80%, 8% y 12% respectivamente. Estos porcentajes constatan que una gran parte de la financiación climática de España se destina a mitigación, prioritariamente a proyectos de energías renovables.

Tabla 60: Detalle de la financiación climática España durante el periodo 2013-2016.

Fuente: Elaboración propia Oficina Española de Cambio Climático en base a la información compilada y siguiendo el formato de las tablas de los informes bienales a la CMNUCC.

	Mitigación	Adaptación	Transversal	SUBTOTAL
<b>Contribuciones a través de canales multilaterales</b>	30.000.000 €	265.411 €	97.349.413 €	<b>127.614.824 €</b>
<b>Fondos multilaterales de cambio climático</b>	30.000.000 €	165.411 €	20.466.000 €	
<b>Instituciones financieras multilaterales, incluyendo bancos de desarrollo regional</b>			74.033.413 €	
<b>Agencias de Naciones Unidas especializadas<sup>151</sup></b>		100.000 €	2.850.000 €	
<b>Contribuciones a través de canales bilaterales, regionales y otros canales</b>	1.389.668.936 €	149.635.216 €	113.288.740 €	<b>1.652.592.891 €</b>
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1.419.668.936 €</b>	<b>149.900.627 €</b>	<b>210.638.153 €</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>1.780.207.715 €</b>			

Tabla 61: Detalle de la financiación climática multilateral de España durante el periodo 2013-2016 (Euros).

Fuente: Elaboración propia Oficina Española de Cambio Climático en base a la información compilada y siguiendo el formato de las tablas de los Informes Bienales a la CMNUCC.

<b>Fondos multilaterales de cambio climático</b>	
1. Fondo para el Medio Ambiente Mundial	18.466.000 €
2. Fondo para los países Menos Adelantados	
3. Fondo Especial para el Cambio Climático	
4. Fondo de Adaptación	165.411 €
5. Fondo Verde para el Clima	2.000.000 €
6. Fondo de Actividades Suplementarias de la CMNUCC	
7. Otros fondos multilaterales de cambio climático	30.000.000 €
<b>Subtotal</b>	<b>50.631.411 €</b>
<b>Instituciones financieras multilaterales, incluyendo bancos de desarrollo regionales</b>	
1. Banco Mundial	52.069.816 €

<sup>151</sup> Las contribuciones hechas en 2015 a programas específicos de cambio climático de Agencias de Naciones Unidas especializadas están incluidas en la tabla 8.3 del Anexo 4, como parte del apoyo bilateral, al ser consideradas como "multilaterales" por el Comité de Ayuda al Desarrollo de la OCDE.

2. Corporación Financiera Internacional	
3. Banco Africano de Desarrollo	9.291.831 €
4. Banco Asiático de Desarrollo	8.594.636 €
5. Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo	
6. Banco Interamericano de Desarrollo	4.077.129 €
<b>Subtotal</b>	<b>74.033.413 €</b>
<b>Agencias de Naciones Unidas especializadas<sup>152</sup></b>	
1. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo	200.000 €
2. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente	1.450.000 €
3. Otros	
Comisión Económica para América Latina y Caribe (CEPAL)	200.000 €
Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres	100.000 €
ONU – REDD+	1.000.000 €
<b>Subtotal</b>	<b>2.950.000 €</b>
<b>TOTAL</b>	<b>127.614.824 €</b>

### 7.2.2. Metodologías de contabilización del apoyo financiero. Concepto de nuevo y adicional. Tipos de instrumentos

Se considera que la financiación climática se refiere a aquellos flujos financieros orientados hacia un modelo de desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero y resiliente a los impactos de cambio climático, es decir orientados a actividades y proyectos en el ámbito de la mitigación y/o de la adaptación. En relación a cómo se realiza la contabilización del apoyo financiero relacionado con cambio climático habría que destacar lo siguiente:

- Para el caso de las **contribuciones bilaterales de AOD**, se utiliza la metodología de los Marcadores de Río para cambio climático<sup>153</sup> del Comité de Ayuda para el Desarrollo (CAD) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Estos marcadores hacen referencia a aquellas contribuciones que tienen incidencia en adaptación o en mitigación. Así, en la actualidad se cuantifica el 100% de la contribución si el Marcador de Río es principal en adaptación o en mitigación, el 50% si es significativo en adaptación o en mitigación, y el 100% si es significativo en mitigación y en adaptación. Las contribuciones que están marcadas con ambos marcadores se consideran que tienen un enfoque “transversal”.
- Para el caso de las **contribuciones multilaterales de AOD**, habría que diferenciar entre aquellos fondos y programas específicos de lucha contra el cambio climático que se contabilizan al 100% y las contribuciones generales a organismos multilaterales de las cuales sólo se contabiliza el porcentaje que dichos organismos comunican que se ha destinado a cambio climático. En este último caso, se ha empezado a disponer de dicha información por parte de algunos organismos multilaterales, principalmente bancos de desarrollo, a partir del año 2015.
- Para el caso de las **contribuciones de OFO**, la contabilización de las contribuciones se hace en base a la descripción de los proyectos que se financian y valorando si éstos tienen o no una incidencia en materia de cambio climático.

**Concepto de nuevo y adicional:** se considera que las contribuciones desembolsadas en materia de cambio climático son aportaciones realizadas a actividades que son nuevas y específicas de cambio climático y, para ello, España ha venido haciendo importantes esfuerzos para apoyar programas,

<sup>152</sup> Las contribuciones hechas en 2015 a programas específicos de cambio climático de Agencias de Naciones Unidas especializadas están incluidas en la tabla 8.3 del Anexo 4, como parte del apoyo bilateral, al ser consideradas como “multilaterales” por el Comité de Ayuda al Desarrollo de la OCDE.

<sup>153</sup> [https://www.oecd.org/dac/environment-development/Revised%20climate%20marker%20handbook\\_FINAL.pdf](https://www.oecd.org/dac/environment-development/Revised%20climate%20marker%20handbook_FINAL.pdf)

proyectos y fondos específicos de cambio climático así como para integrar el cambio climático en las actuaciones e instrumentos de cooperación internacional con países en desarrollo. Esto ha permitido que la financiación climática de España haya ido aumentando de 2013 a 2016.

**Tipo de instrumentos para la canalización de financiación climática:** como se puede ver en las tablas 6, 7 y 8 del Anexo 4 éstos varían desde donaciones, créditos concesionales, créditos no concesionales, aportación de capital y créditos a la exportación.

### 7.2.3. Apalancamiento de flujos de financiación privada y movilización del sector privado

A través de los diferentes actores mencionados más arriba y los diversos instrumentos de apoyo, España promueve el apalancamiento de flujos de financiación privada.

En el caso de las contribuciones de AOD, muchos de los programas e instrumentos gestionados a nivel bilateral y también las contribuciones a organismos multilaterales, fundamentalmente bancos de desarrollo, promueven la movilización de otros flujos financieros, incluyendo privados.

En el caso de las contribuciones de OFO (FIEM, COFIDES, CESCE) prácticamente en todas ellas se promueve la complementariedad de otras fuentes de financiación, públicas y/ o privadas. En la actualidad si bien no existe una metodología consensuada de cuantificación de los flujos privados apalancados sí se está trabajando desde diversos foros en este objetivo.

Por otro lado, es importante destacar otras acciones relevantes relacionadas con el sector privado y la lucha contra el cambio climático:

- Por un lado, cabe mencionar las acciones promovidas desde **ICEX España Exportación e Inversiones**, entidad pública empresarial dependiente del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad cuyo objetivo es la internacionalización de la economía y las empresas españolas. En los últimos años, ICEX España Exportación e Inversiones ha incorporado en buena parte de sus actividades los temas de sostenibilidad y ha reforzado el apoyo al sector privado con un doble objetivo: por un lado, trasladar la existencia de numerosas oportunidades derivadas de la lucha contra el cambio climático y, por otro lado, ayudar a que, dentro de las empresas, los temas climáticos pasen de los departamentos ambientales o de responsabilidad social corporativa a los departamentos financieros o los de desarrollo de negocio.

Poco a poco, se ha ido creando una comunidad de empresas que han compartido experiencias y conocimientos en temas como la financiación climática (con jornadas sobre bonos verdes o Fondo Verde para el Clima), la evolución de las instituciones financieras multilaterales o la aparición de nuevas áreas de negocio.

Además, en otras actividades sectoriales, han ido apareciendo de manera natural temas relacionados con el cambio climático, como la adaptación al cambio climático en el caso del sector del agua o las infraestructuras. Este trabajo se ha fortalecido con el Plan Estratégico 2017-2018, donde se incorpora la sostenibilidad como línea estratégica y como un factor clave de competitividad e innovación en la internacionalización de las empresas españolas. En este contexto se ha puesto en marcha **ICEX IMPACT+**<sup>154</sup> enmarcado en el objetivo de ICEX como organismo de referencia en la actividad internacional de contribuir a los compromisos de desarrollo sostenible adquiridos por España, como los establecidos por la Agenda 2030.

- Por otro lado, destacar también la creación del **“Grupo Español de Crecimiento Verde (GECV)”**<sup>155</sup> a finales de 2014, iniciativa empresarial que aglutina a una treintena de empresas españolas implicadas en la lucha contra el cambio climático que quieren promover una hoja de ruta hacia una economía de bajas emisiones, que genere oportunidades para los diversos sectores de la economía española, mediante la colaboración a largo plazo entre el Gobierno y

<sup>154</sup> <http://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/programas-y-servicios-de-apoyo/icex-impact/objetivos/index.html>

<sup>155</sup> <http://grupocrecimientoverde.org/>

el tejido empresarial. Se considera que esta iniciativa es interesante, además, por promover la movilización de recursos financieros privados, tanto a nivel nacional como internacional.

#### 7.2.4. Otras cuestiones

En relación a **cómo se asegura que los recursos proporcionados hacen frente de manera efectiva a las necesidades de los países** habría que diferenciar:

- **Contribuciones de AOD multilaterales:** las necesidades son identificadas por los propios organismos multilaterales teniendo en cuenta las prioridades de los países receptores de la ayuda. En los últimos años el cambio climático está jugando un papel esencial en las estrategias de la mayor parte de estos organismos.
- **Contribuciones de AOD bilaterales:** las necesidades son identificadas de manera conjunta entre el país socio (país receptor de la ayuda) y el país donante. En el caso concreto de la AECID esto se lleva a cabo a través de los llamados Marcos de Asociación País<sup>156</sup>.
- En cuanto a las **contribuciones de OFO**, en este caso, cada instrumento/institución tiene en cuenta unos requisitos específicos de inversión y, también, otros aspectos adicionales como los relacionados con el medio ambiente.

En relación a la información detallada sobre el **apoyo proporcionado para los países que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático para hacer frente a los costes de adaptación**, cabe destacar que de todas las contribuciones presentadas en el Anexo 4, una gran parte se destinan a países que son particularmente vulnerables al cambio climático, como es el caso de los países de la región del Norte de África o África Subsahariana y también otros países que, aunque no están clasificados como países menos desarrollados, sí son altamente vulnerables al cambio climático, como la región de América Latina y Caribe. Adicionalmente, España apuesta por una cooperación fuerte en materia de cambio climático con todos los países de la región iberoamericana a través de diversas actuaciones y proyectos, en particular a través de la Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático (RIOCC) que se detalla más en el apartado 7.4.1.

En relación a la información sobre los **indicadores usados para hacer un seguimiento del apoyo financiero suministrado a países en desarrollo**, en el caso de las contribuciones de AOD bilaterales y multilaterales, es importante reflejar que cada instrumento, programa y organismo cuenta con sus propias metodologías de evaluación y seguimiento. En el caso de las contribuciones multilaterales, los organismos presentan además informes periódicos que someten a aprobación de los órganos de gobierno en los que también participa España. En cuanto a las contribuciones de OFO, en este caso, cada instrumento/institución tiene también sus propios mecanismos de seguimiento de la ejecución de los proyectos con incidencia en aspectos financieros, sociales y medioambientales.

### 7.3. Desarrollo y transferencia de Tecnologías.

Para llevar a cabo un seguimiento de las principales acciones promovidas o apoyadas desde España de desarrollo y transferencia de tecnologías en materia de cambio climático en países en desarrollo, desde la Oficina Española de Cambio Climático se contacta con todos los actores con competencias en la materia para compilar la información más relevante. Así, en el Anexo 4, Tablas 10.1, 10.2, 10.3 y 10.4, se presenta una selección de ejemplos de las principales actividades llevadas a cabo en 2013, 2014, 2015 y 2016 respectivamente.

Cabe destacar los principales organismos implicados en estas actuaciones:

- AECID: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
- AEMET: Agencia Estatal de Meteorología

<sup>156</sup> <http://www.aecid.es/ES/Paginas/D%C3%B3nde%20Cooperamos/Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20Caribe/MAPs-ALC.aspx>



- MAPAMA: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (a través de sus diferentes unidades, entre las que destaca la Oficina Española de Cambio Climático)
- CDTI: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
- CIEMAT: Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
- IDAE: Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético
- OEPM: Oficina Española de Patentes y Marcas, O.A.

Cada uno de estos organismos tiene sus propios mecanismos de seguimiento de las acciones y programas en los que participa o promueve.

Las actividades apoyadas por España financian el acceso a tecnologías de lucha contra el cambio climático a través de programas o proyectos que abarcan **tanto la transferencia de tecnologías materiales “hard”** (equipos para controlar, reducir o prevenir las emisiones de GEI de la energía, el transporte, la silvicultura, la agricultura y la industria o para facilitar la adaptación al cambio climático), **como tecnologías inmateriales “soft”** (creación de capacidades, redes de información y conocimiento, formación, investigación, etc.).

Dentro de las actividades que apoyan la promoción de tecnologías materiales se podría destacar:

- MARINEMET en África Oriental, con transferencia de tecnología de meteorología marina para mejorar la seguridad de la navegación y las capacidades de pesca, apoyado por AEMET a través de contribuciones a la Organización Mundial Meteorológica.
- Centro Virtual de Alerta Temprana en América del Sur, con transferencia de tecnología cuyo objetivo es la coordinación *on line* de advertencias operacionales de peligros climáticos por los servicios meteorológicos, apoyado por AEMET.
- Numerosos proyectos financiados a través de AOD u OFO, que implican la transferencia de tecnología baja en carbono. Como por ejemplo la construcción y operación de un parque eólico en la provincia de Maldonado, Uruguay, a través del instrumento FIEM.

Por su parte, entre las iniciativas que apoyan el acceso a tecnología inmaterial, se destacan:

- Centro Regional de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Comisión Económica de Estados de África Occidental (ECREEE), para promover tecnologías y proyectos de energía renovable y eficiencia energética y cuya creación y lanzamiento ha sido financiado por la cooperación española.
- El proyecto REGATTA, implementado por el PNUMA y financiado por España y del que se habla con más detalle en el apartado 7.3.1.
- Programa HIBRIDUS, apoyado por CIEMAT y AECID, en colaboración con Cubaenergía y Sodepaz, cuyo objetivo es promover el desarrollo de sistemas de generación de energía para la sostenibilidad y el medio ambiente, a través del ahorro de energía y el uso de fuentes renovables, además de proporcionar a los técnicos las herramientas y los conocimientos necesarios para liderar estos procesos.
- Programa de cooperación firmado entre el CDTI y la Oficina China de Innovación que apoya diferentes proyectos de I+D+i en sectores asociados con el cambio climático.

En relación a **cómo se fomentan las capacidades endógenas y tecnológicas de los países en desarrollo**, cada organismo tiene sus propios cauces y canales para la identificación de prioridades con los países socios, cabe destacar el papel que juega el Proyecto REGATTA apoyado por la cooperación española y del que se habla con más detalle en el apartado 7.3.1

En relación **con la diferenciación de actividades llevadas a cabo por el sector público o privado**, como puede observarse en la información presentada en las tablas mencionadas predominan los organismos públicos, si bien se destaca a continuación algunos ejemplos de actividades que sí tienen participación del sector privado:

**CDTI:**

- **IBEROEKA:** Instrumento de apoyo a la cooperación tecnológica empresarial en Iberoamérica, iniciativa enmarcada en el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo (CYTED) en el que participan 19 países de América Latina, Portugal y España.

**CIEMAT:**

- **Proyecto BIOSOL en Túnez, Jordania y Argelia:** Apoyo al desarrollo de tecnologías de energía solar, incluyendo la evaluación del ciclo de vida de estas tecnologías y sus implicaciones socioeconómicas.

**OEPM:**

- **Base de datos de patentes LATIPAT:** Base de datos en español para realizar búsquedas en los documentos de patentes públicos de América Latina y España. Permite el acceso a información tecnológica necesaria para la transferencia de tecnología. La búsqueda se puede realizar por clasificación internacional de patentes que incluye clasificaciones de energías renovables y de eficiencia energética.
- **Colaboraciones con Plataformas Tecnológicas y empresas del sector:** La OEPM, con objeto de impulsar un mayor conocimiento de la Propiedad Industrial que se integre en las políticas de actuación de empresas, centros tecnológicos y plataformas tecnológicas, ha suscrito diversos convenios de colaboración con organizaciones públicas y privadas relacionadas con el sector de las energías renovables.
- **Alertas Tecnológicas y Boletines de Vigilancia Tecnológica sobre energías renovables:** Acciones que constituyen un recurso de información tecnológica de acceso gratuito cuyo objetivo es proporcionar información actualizada sobre patentes. La disponibilidad de esta información tecnológica es de gran utilidad para la vigilancia y la transferencia de tecnología.

### 7.3.1. El Portal Regional para la Transferencia de la Tecnología y la Acción frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe (REGATTA).

El Proyecto REGATTA<sup>157</sup> (Portal Regional para la Transferencia de la Tecnología y la Acción frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe) se financia fundamentalmente por la cooperación española a través de contribuciones al PNUMA (más de 6 millones de euros hasta la fecha). El proyecto persigue tres resultados:

- Promover la cooperación en materia de cambio climático en América Latina y el Caribe;
- El desarrollo de una plataforma on-line;
- La identificación en la región de centros de tecnología y conocimiento de referencia.

Cada uno de estos componentes incluye diversas actividades en áreas identificadas por los países como prioritarias, desde estudios concretos, talleres de capacitación y proyectos piloto. Para su ejecución, el proyecto cuenta con la participación activa de diversos centros regionales.

El Proyecto REGATTA tiene en cuenta las prioridades de la Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático (RIOCC) y los resultados de las negociaciones de cambio climático y más concretamente en relación al llamado Mecanismo Tecnológico y el Centro y Red de Tecnología del Clima acordados a nivel internacional. El Centro y Red de Tecnología del Clima ha reconocido el papel que juega REGATTA y el apoyo financiero dado por parte de España para apoyar sus propios objetivos.

## 7.4. Fortalecimiento de capacidades

Para llevar a cabo un seguimiento de las principales acciones promovidas o apoyadas desde España de fortalecimiento de capacidades en cambio climático en países en desarrollo, desde la Oficina Española de Cambio Climático se contacta con todos los actores con competencias en la materia para

<sup>157</sup><http://www.cambioclimatico-regatta.org>

compilar la información más relevante. Así, en el Anexo 4, Tablas 11.1, 11.2, 11.3 y 11.4, se presenta una selección de ejemplos de las principales actividades llevadas a cabo en 2013, 2014, 2015 y 2016 respectivamente.

Según la descripción de cada una de las actividades se clasifican como “adaptación”, “mitigación” o que tiene un enfoque “transversal”.

Cabe destacar los principales organismos implicados en estas actuaciones:

- AECID: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo,
- AEMET: Agencia Estatal de Meteorología
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (a través de sus diferentes unidades, entre las que destaca la Oficina Española de Cambio Climático)
- CDTI: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial:
- CIEMAT: Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
- IDAE: Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético
- OEPM: Oficina Española de Patentes y Marcas, O.A.

En relación a **cómo se hace frente a las necesidades existentes de los países en materia de capacitación para adaptación y mitigación**, la mayor parte de los organismos tienen en cuenta a través de diferentes marcos de cooperación las necesidades de los países y sus prioridades. Así, por ejemplo, las acciones establecidas por la Conferencia de Directores de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Iberoamericanos (CIMHET) y por la Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua (CODIA), que promueven y apoyan la AEMET y la Dirección General del Agua del MAPAMA respectivamente, reflejan las necesidades de formación de los países, y son posteriormente abordadas mediante cursos y talleres en colaboración con otros organismos como la OMM o la UNESCO. Asimismo, para el caso de las actividades de capacitación de la Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático (RIOCC), que se detalla en el apartado 7.4.1, éstas se desarrollan siempre en base a las prioridades recogidas año tras año por los países que son parte de la red.

Por otro lado, gran parte de las acciones presentadas en las tablas mencionadas cuentan con el apoyo del Plan de Transferencia, Intercambio y Gestión de Conocimiento para el Desarrollo de la Cooperación Española en América Latina y el Caribe - INTERCOONECTA<sup>158</sup> - gestionado por AECID, que busca responder a las necesidades de América Latina y el Caribe en diversos ámbitos de trabajo, incluido la lucha contra el cambio climático, y que enfatiza la gestión del conocimiento como elemento imprescindible para fortalecer las capacidades institucionales de los países socios.

#### 7.4.1. La Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático

**La Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático (RIOCC)**<sup>159</sup>, creada en el año 2004, tiene como objetivo establecer un instrumento de diálogo permanente entre todos los países que facilite el intercambio de experiencias y la identificación de prioridades de actuación en materia de cambio climático. La RIOCC trabaja bajo la tutela de los Ministros Iberoamericanos de Medio Ambiente, a quienes reportan sus conclusiones.

Pertenecen a la RIOCC las oficinas de cambio climático de veintidós países: Andorra, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. Los puntos focales y coordinadores de la red son los Directores/as de las Unidades/Oficinas de cambio climático y la Oficina Española de Cambio Climático detenta el Secretariado de la Red.

<sup>158</sup> <http://intercoonecta.aecid.es/intercoonecta>

<sup>159</sup> [www.lariocc.es](http://www.lariocc.es)

Hasta la fecha, la Red se ha reunido formalmente en catorce ocasiones y ha llevado a cabo más de 35 actividades de capacitación. El último y XIV Encuentro Anual de la RIOCC tuvo lugar en octubre de 2017 en Santiago de Chile.

El programa de trabajo de la RIOCC incluye diferentes áreas de trabajo si bien la adaptación al cambio climático es un tema que siempre ha tenido especial relevancia.

En materia de capacitación<sup>160</sup>, entre 2013-2017, se han llevado a cabo quince talleres en ámbitos como la adaptación al cambio climático, la financiación climática, herramientas para el diseño de políticas y medidas de cambio climático, acciones de lucha contra el cambio climático en diversos sectores (costas, agricultura, energía), divulgación, participación y formación en cambio climático, etc. Estas actividades se han desarrollado con el apoyo fundamentalmente de la cooperación española, a través del Plan INTERCOONECTA, pero también con el apoyo de diversos organismos multilaterales y regionales y con la colaboración de los países de la región.

Así mismo, cabe destacar el proyecto RIOCCADAPT<sup>161</sup> lanzado recientemente sobre: **“Evaluación de Actuaciones de vulnerabilidad y adaptación cambio climático en los países de la RIOCC”**, apoyado a través del Programa ARAUCLIMA de la cooperación española. El objetivo principal de este proyecto es identificar, revisar y evaluar actuaciones de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático que se desarrollen en la región iberoamericana, en el ámbito de los recursos y sistemas naturales y sectores clave para los países de la Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático (RIOCC). Los trabajos se llevarán a cabo contando con equipos de científicos y expertos representativos de la región, preferentemente con experiencia en la elaboración de los Informes de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC).

El resultado final será una publicación donde se recoja una selección representativa y equilibrada de acciones en la región, haciendo visible la gran experiencia de los países de la RIOCC en el ámbito de la evaluación de impactos y vulnerabilidad, y la aplicación de medidas de adaptación que hacen frente al riesgo asociado al cambio climático.

---

<sup>160</sup> <http://www.lariocc.es/es/actividades-capacitacion/>

<sup>161</sup> <http://rioccadapt.com/>

## 8. INVESTIGACIÓN Y OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA

La necesidad por parte de los responsables políticos, y de la sociedad en general, de disponer de un asesoramiento científico y técnico sobre el cambio climático y sus posibles impactos, para poner en marcha iniciativas de mitigación y adaptación, se asienta en dos pilares: i) la investigación, ii) la observación sistemática.

### 8.1. Investigación

La Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación (SEIDI<sup>162</sup>) es una unidad perteneciente al Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO<sup>163</sup>) y asume las competencias en materia de investigación científica y técnica, desarrollo e innovación, incluyendo la dirección de las relaciones internacionales en esta materia y la representación española en programas, foros y organizaciones internacionales.

La Agencia Estatal de Investigación (AEI<sup>164</sup>) es un instrumento para la gestión y financiación de los fondos públicos destinados a actividades de I+D+i. Su finalidad es garantizar la rendición de cuentas, mejorar y extender el seguimiento de las actuaciones, racionalizar la gestión de los fondos disponibles, reducir las cargas administrativas y simplificar y estandarizar los procedimientos.

Por su parte, el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI<sup>165</sup>) es una Entidad Pública Empresarial, dependiente del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, que promueve la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas. Es la entidad que canaliza las solicitudes de financiación y apoyo a los proyectos de I+D+i de empresas españolas en los ámbitos estatal e internacional. Su objetivo es contribuir a la **mejora del nivel tecnológico** de las empresas españolas mediante el desarrollo de las siguientes actividades:

- Evaluación técnico-económica y financiación de proyectos empresariales de I+D.
- Gestión y promoción de la participación española en programas internacionales de cooperación Tecnológica.
- Promoción de la transferencia internacional de tecnología empresarial y de los servicios de apoyo a la innovación tecnológica.
- Apoyo a la creación y consolidación de empresas de base tecnológica.
- Fomento y estímulo del capital riesgo tecnológico en España.

El Sistema Español de Ciencia y Tecnología<sup>166</sup> incorpora un marco normativo que incluye:

- La Ley de la Ciencia,
- La Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020,
- El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, y su actualización para el periodo 2017-2020, actualmente en fase de borrador.

#### 8.1.1. Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020

A principios del año 2013 el Gobierno aprobó la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación (2013-2020)<sup>167</sup> y el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-

<sup>162</sup><http://www.mineco.gob.es/portal/site/mineco/idi>

<sup>163</sup><http://www.mineco.gob.es/portal/site/mineco/menuitem.c4c89bb7919bf31a91b0240e026041a0/?vgnextoid=309a154527515310VgnVCM1000001d04140aRCRD>

<sup>164</sup><http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.8d78849a34f1cd28d0c9d910026041a0/?vgnextoid=664cfb7e04195510VgnVCM1000001d04140aRCRD>

<sup>165</sup>[https://www.cdti.es/index.asp?MP=6&MS=5&MN=1&r=1024\\*820](https://www.cdti.es/index.asp?MP=6&MS=5&MN=1&r=1024*820)

<sup>166</sup><http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnextoid=9433837762673410VgnVCM1000001d04140aRCRD>

2016, y está ahora desarrollando el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020. Estos documentos alineados con los objetivos del programa marco europeo de I+D+i, Horizonte 2020 (H2020), octavo programa marco de investigación e innovación de la Unión Europea, para el periodo 2014-2020.

En el gráfico se muestra la financiación de proyectos relacionados directa o indirectamente con el cambio climático solamente a través de la AEI en las diferentes modalidades contempladas, con una financiación total superior a los 45,5 millones de euros entre 2014 y 2016.

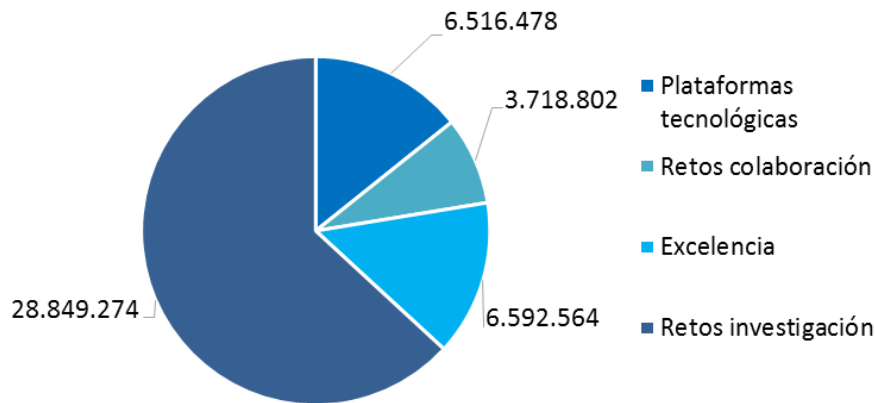


Ilustración 48: Financiación de proyectos relacionados directa o indirectamente con el cambio climático solamente a través de la AEI 2014-2016.  
Fuente: MINECO

### 8.1.2. Estrategias sectoriales

Entre las estrategias sectoriales de I+D+i que tienen en cuenta las necesidades de investigación en relación con el cambio climático cabe destacar el Programa Nacional de Innovación e Investigación Agroalimentaria y Forestal y el Plan de Investigación e Innovación en Seguridad Vial y Movilidad.

#### 8.1.2.1. Programa Nacional de Innovación e Investigación Agroalimentaria y Forestal<sup>168</sup>

Este Programa lo elaboró el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en enero de 2015. Dicha apuesta estratégica incluye el ámbito medioambiental en sentido amplio para el que se contempla esta medida: *Conservación y gestión integral y eficiente de los recursos naturales utilizados por el sector. Adaptación y mitigación del cambio climático*. En línea con ella se propone priorizar las siguientes actuaciones:

- En el campo de la mitigación se trabaja en:
  - La mejora de la obtención de información para los inventarios de GEI.
  - La obtención de nuevos factores de emisión.
  - La racionalización del abonado nitrogenado.
  - La mejora en la gestión y valorización de los residuos agrícolas, ganaderos (purines) y forestales y de la eficiencia energética de las explotaciones y agroindustrias.
  - La reducción de las emisiones de la fermentación entérica (dietas ganaderas).
  - Las prácticas agrícolas que reduzcan las emisiones de N<sub>2</sub>O o aumenten el contenido de carbono orgánico del suelo.
  - La reducción del consumo de combustibles en maquinaria, transporte, etc.

<sup>167</sup>[http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnnextoid=49c1a9d3a268c310VgnVCM1000001d04140aRCRD&lang\\_chosen=gl](http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnnextoid=49c1a9d3a268c310VgnVCM1000001d04140aRCRD&lang_chosen=gl)

<sup>168</sup> <http://www.idi-a.es/es/programa>

- En cuanto a la adaptación, se trabaja en relación con:
  - La evaluación de impactos y vulnerabilidad de los riesgos bióticos y abióticos atribuibles al cambio climático en la agricultura, la ganadería y el sector forestal.
  - Los modelos dinámicos de simulación de cultivos.
  - La capacidad de adaptación de especies y variedades.
  - La fenología e incidencia de enfermedades y plagas, decrecimiento forestal, riesgo de incendio, evaluación de las demandas de riego en distintos escenarios, etc.
  - Las medidas de adaptación, a través de nuevos métodos y manuales de gestión del suelo, del agua, de cultivos, de producción animal y agroforestal más adaptados al cambio climático.

#### 8.1.2.2. Plan de Investigación e Innovación en Seguridad Vial y Movilidad 2017-2020<sup>169</sup>

Este Plan de la DGT incluye áreas de investigación sobre innovación tecnológica, gestión de la movilidad y sistemas de información, con líneas de investigación en ITS, conducción autónoma, sistemas de gestión de la movilidad, señalización adaptable, etc. Esto se complementa con convocatorias de subvenciones<sup>170</sup> destinadas al desarrollo de actividades y proyectos de investigación en tráfico, movilidad y seguridad vial. El desarrollo de sistemas que faciliten la comunicación entre el vehículo y la infraestructura ayudará a la gestión de la movilidad y la reducción de las emisiones de GEIs del sector transporte.

### 8.1.3. Programas y Proyectos

#### 8.1.3.1. Programas de Desarrollo Rural

En el sector agroalimentario y forestal es especialmente relevante el papel del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER<sup>171</sup>), que ha generado una Asociación Europea de Innovación sobre Agricultura Productiva y Sostenible (EIP-AGRI<sup>172</sup> en inglés), que se implementa a través de los **Programas de Desarrollo Rural** (PDR), en el caso de España, uno por cada comunidad autónoma y uno nacional. Los PDR son apuestas por el desarrollo rural que tienen la innovación y la lucha contra el cambio climático como prioridades horizontales.

En el ámbito de la Administración General del Estado, se ha lanzado una primera convocatoria<sup>173</sup> que apoyará la creación de 60 grupos operativos supra-autonómicos para la innovación que tienen la capacidad de redactar proyectos innovadores. Estos proyectos deben estar orientados a una de las 5 Áreas focales planteadas, de las cuales 3 están directa o indirectamente relacionadas con el cambio climático. El resultado de la convocatoria es que hay 9 grupos operativos que contarán con ayuda (algo más de 450.000 euros en total) para redactar un proyecto innovador relacionado directamente con la lucha contra el cambio climático.

#### 8.1.3.2. Proyectos del CIEMAT

El Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) es un Organismo Público de Investigación adscrito al Ministerio de Economía y Competitividad a través de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación focalizado principalmente en los ámbitos de la energía y el medio ambiente.

Dentro de su línea de Cambio Climático<sup>174</sup>, el CIEMAT trabaja en las siguientes sub-líneas:

<sup>169</sup> <http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/investigacion/plan-investigacion/20170302-PLAN-INVESTIGACION-E-INNOVACION.pdf>

<sup>170</sup> OrdenINT/864/2014 (<https://www.boe.es/boe/dias/2014/05/27/pdfs/BOE-A-2014-5534.pdf>)

<sup>171</sup> [http://www.idi-a.es/sites/default/files/reglamento\\_r\\_1305\\_2013\\_feader\\_0.pdf](http://www.idi-a.es/sites/default/files/reglamento_r_1305_2013_feader_0.pdf)

<sup>172</sup> <http://ec.europa.eu/eip/agriculture>

<sup>173</sup> [https://sede.mapama.gob.es/portal/site/se/ficha-procedimiento?procedure\\_id=363&procedure\\_suborg\\_responsable=160](https://sede.mapama.gob.es/portal/site/se/ficha-procedimiento?procedure_id=363&procedure_suborg_responsable=160)

<sup>174</sup> <http://www.ciemat.es/cargarLineaInvestigacion.do?identificador=48&idArea=7>

- Bases científicas del cambio climático
  - Seguimiento y monitorización del cambio climático
  - Impactos del cambio climático
  - Cambio climático y comportamiento ciudadano
  - Tecnologías medioambientales para la mitigación del cambio climático
  - Almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub>
- Ejemplos de proyectos desarrollados por el CIEMAT entre 2014 y 2017:
  - **PROACLIM**-Propiedades del aerosol atmosférico en diferentes escenarios espacio-temporales y su influencia en el clima. 2014-2018.
  - **SINERGIA**-Evaluación del impacto en la salud de eventos atmosféricos extremos producidos por el cambio climático. 2017.
  - **ECLAIRE**-Effects of Climate Change on Air Pollution Impacts and Response Strategies for European Ecosystems. 2011 – 2015.
  - **ENOS**-ENabling Onshore CO<sub>2</sub> Storage in Europe. 2015.
- Otras iniciativas de interés en el ámbito de la investigación sobre el clima en las que participa el CIEMAT son:
  - **ECRA**-European Climate Research Alliance: pretende establecer una alianza entre las más destacadas instituciones de investigación europeas en el ámbito del Cambio Climático.
  - **European COST Action ES1308 ClimMani**: Climate Change Manipulation Experiments in Terrestrial Ecosystems: Networking and Outreach (2013-2017)
  - **European COST Action FP1204**: Green Infrastructure approach: linking environmental with social aspects in studying and managing urban forests (2013-2017)

Además el CIEMAT participó en el período 2013-2016, entre otros, en 19 proyectos internacionales enmarcados en los programas EMPIR-Environment, ERA-Net, INTERREG V, EURAMET-EMRPY LIFE en temáticas relacionadas con el cambio climático.

### 8.1.3.3. Proyectos de la Agencia Estatal de Meteorología

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)<sup>175</sup> desarrolla y participa en numerosos proyectos relativos a la investigación de la variabilidad y el cambio climático en el ámbito atmosférico que se exponen a continuación:

- Proyectos de generación de **Escenarios** Regionalizados.
- Proyecto de **modelización** climática global y regional
- Estudios de **evaluación y predecibilidad** a escalas estacionales/seculares
- **MedCOF** (Mediterranean Climate Outlook Forum)
- AEMET es socio del Consorcio **ERA4CS** (European Research Area for Climate Services)
- Proyecto **CLIM'PY** "Caracterización de la evolución del clima y provisión de información para la adaptación en los Pirineos"
- Proyecto **CLARITY**, "Integrated Climate Adaptation Service Tools for Improving Resilience Measure Efficiency"
- Proyecto **CISCLIMA**, (Centro Ibérico de Servicios del Clima), proyecto de cooperación entre AEMET y el Instituto Meteorológico de Portugal

<sup>175</sup> <http://www.aemet.es/es/portada>



- Proyectos de investigación que contribuyen al desarrollo de servicios climáticos en convocatorias competitivas nacionales financiadas por la Secretaría de Estado de I+D+i tales como:
  - **DESEMON** en colaboración la Universidad de Zaragoza y el CSIC, para el desarrollo de índices de sequía sectoriales
  - **MULTITEST**, en colaboración con la Universidad Rovira y Virgili, para la intercomparación de métodos automáticos de homogeneización de series climatológicas
  - **DAMEC**, en colaboración con la Universidad Rovira i Virgili, para el estudio de la homogeneidad de los datos diarios de precipitación y temperatura de estaciones automáticas y el sesgo que puedan presentar frente a las observaciones manuales.
  - El Proyecto **NOVIA** y el proyecto **VALIASI** de EUMETSAT, que han permitido desarrollar metodologías de validación de componentes atmosféricos con técnicas de teledetección terrestre y satelital incluyendo gases de efecto invernadero.
  - El Proyecto **POLLINDUST**, y su continuación actual con el proyecto AEROATLAN, que se centran en identificar las propiedades físico-químicas de los tipos de aerosoles que influyen en procesos relacionados con el clima, y en el estudio de la variabilidad interanual y tendencia de estos tipos de aerosoles y sus propiedades físico-químicas.
- AEMET, a través del **Centro de investigación Atmosférica de Izaña**, ha participado en proyectos internacionales para la modelización de la evolución del CH<sub>4</sub> en los últimos 40 años a nivel global y en la validación de modelos de transporte atmosférico acoplados Lagrangiano-Eulerianos para el estudio de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero.
- AEMET participa en la iniciativa *Mediterranean climate Data Rescue*, MEDARE<sup>176</sup>.
- Participa también en el proyecto "European Climate Assessment & Dataset" (ECA&D) desde 1998 para la compilación de una base de datos climáticos a escala diaria para la vigilancia climática y el análisis de extremos.
- Creación del Centro regional de avisos y evaluación de tormentas de polvo y arena para Europa, África y Oriente Próximo de la OMM, SDS-WAS, coordinado por AEMET y que ha sido puesto en funcionamiento en colaboración con el Centro de Super-computación de Barcelona.
- En el sector forestal, participa en la lucha contra los incendios con recursos propios y con el proyecto SPITFIRE<sup>177</sup>, Spanish-Portuguese Meteorological Information System for Trans-Boundary Operations in Forest Fires,
- En el sector energético se centra especialmente la predicción de la radiación solar directa, PreFlexMS<sup>178</sup> (Predictable Flexible Molten Salts Solar Power Plant)
- Participa en la Campaña Antártica Anual, junto al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

#### 8.1.3.4. Proyectos del Instituto Español de Oceanografía

El Instituto Español de Oceanografía (IEO) desarrolla diversos proyectos relativos a la investigación de la variabilidad y el cambio climático en los océanos. Hay que destacar cuatro de estos proyectos actualmente vigentes y financiados externamente:

<sup>176</sup><http://www.omm.urv.cat/MEDARE/index.html>

<sup>177</sup>[http://ec.europa.eu/echo/funding-evaluations/financing-civil-protection-europe/selected-projects/spanish-portuguese\\_en](http://ec.europa.eu/echo/funding-evaluations/financing-civil-protection-europe/selected-projects/spanish-portuguese_en)

<sup>178</sup><http://preflexms.eu/consortium/list-of-partners/>

- Proyecto de la Unión Europea (H2020) **CERES**<sup>179</sup>: "Cambio climático y recursos acuáticos Europeos". Proyecto de la Unión Europea (INTERREG) MarRisk<sup>180</sup>: "*Crecimiento inteligente y sostenible de las zonas litorales de Galicia y Norte de Portugal mediante la evaluación de los riesgos costeros más importantes en un escenario de cambio climático*".
- Proyecto de la Unión Europea (INTERREG) **OCASO**<sup>181</sup>: "Observatorio Costero Ambiental del Sur-Oeste".
- Proyecto Nacional **CLIFISH**<sup>182</sup>: "*Variabilidad climática y pesquerías en el siglo XXI: Efectos del cambio global sobre poblaciones y comunidades necto-bentónicas*".

El IEO colabora además con el Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación (MAEC) y con la Misión de España en Naciones Unidas en los aspectos relacionados con el cambio climático en el ámbito oceánico.

#### 8.1.3.5. Proyectos del Ente Público Puertos del Estado (PE)<sup>183</sup>

El proyecto **Vanimedat 2** constituye la continuación natural del proyecto VANIMEDAT (Variabilidad decadal e interdecadal del nivel del mar en el Mediterráneo y el Atlántico Nororiental). Si VANIMEDAT se centró en el estudio de la variabilidad de nivel del mar de las últimas décadas, con especial atención al cálculo de tendencias y a la cuantificación de los procesos físicos responsables de la variabilidad observada, este proyecto se centró en los escenarios marinos futuros, concretamente para el siglo XXI. La principal motivación es que, a nivel regional, y particularmente en el caso del Mediterráneo, los modelos globales utilizados por el IPCC no han dado resultados satisfactorios debido a su baja resolución espacial. Si bien el proyecto dará preponderancia al nivel del mar, resulta ineludible la predicción de otras variables fundamentales, como temperatura, salinidad o corrientes. Con los resultados del proyecto Vanimedat 2 se ha confeccionado el libro "Vulnerabilidad de los puertos españoles ante el cambio climático (Vol. 1)"<sup>184</sup>. Un segundo volumen, que estudia los impactos, está siendo realizado en estos momentos.

#### 8.1.3.6. Proyectos del Ente Público Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME)<sup>185</sup> desarrolla proyectos de investigación en la línea de cambio climático tanto con financiación competitiva como a través de proyectos propios. Sus objetivos son diversos: estudios paleoclimáticos para entender el funcionamiento de los sistemas naturales y sus formas de respuesta; monitorización de sistemas de aguas superficiales y subterráneas y elaboración de modelos predictivos ante diversos escenarios climáticos; evaluación del impacto, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático; desarrollo y modelización de datos y escenarios en relación con riesgos geológicos (inundaciones, deslizamientos, subsidencia, etc.); y almacenamiento geológico de gases de efecto invernadero.

Se enumera a continuación algunos de los proyectos competitivos en los que ha trabajado el IGME entre 2013 y 2017:

- Aguas subterráneas y superficiales. Modelos predictivos. Mitigación de riesgos relacionados con el agua:

<sup>179</sup><https://ceresproject.eu/consortium/>

<sup>180</sup><http://www.poctep.eu/es/2014-2020/marrisk>

<sup>181</sup><http://www.poctep.eu/es/2014-2020/observatorio-costero-ambiental-del-sur-oeste>

<sup>182</sup><http://www.ba.ieo.es/investigacion/grupos-de-investigacion/erdeb/proyectos/1811-clifish-variabilidad-climatica-y-pesquerias-en-el-siglo-xxi-efectos-del-cambio-global-sobre-poblaciones-y-comunidades-necto-bentonicas-2016-2018>

<sup>183</sup><http://www.puertos.es/es-es>

<sup>184</sup><http://www.adaptecca.es/recursos/buscador/vulnerabilidad-de-los-puertos-espanoles-ante-el-cambio-climatico>

<sup>185</sup><http://www.igme.es/>

- Desarrollo metodológico para caracterizar el impacto del cambio Climático en terrenos kársticos: condicionantes geológicos y efectos en los recursos hídricos y medio ambiente (**KARSTCLIMA**). 2016-2018
- **GESINH-IMPADAPT** - generación simulación e integración de escenarios hidrológicos futuros en el análisis de impactos y estrategias de adaptación al cambio global en sistemas de recursos hídricos. 2014-2017
- **AQUARISK** - Estudio de riesgos geológico-geotécnicos por explotación de acuíferos mediante técnicas espaciales y terrestres. Aplicaciones a estructuras e infraestructuras urbanas. 2014-2016
- **MARCoNI** - Integración de Metodologías Avanzadas para la mejora de la Resiliencia en zonas urbanas ante avenidas e Inundaciones". 2014–2016
- Sistemas lacustres de alta montaña: CLAM 1 - Evaluación y seguimiento del cambio global en tres lagos de alta montaña de Parques Nacionales (Enol, Marboré y La Caldera); indicadores físico-químicos. 2012–2015
- Registro del cambio climático en los sedimentos.
  - Impacto de la tectónica y el clima en el registro sedimentario de la cuenca del Guadalquivir. 2014-2016
  - **DONAIRE** - deposición atmosférica en ambientes naturales y antropizados del noreste de España; caracterización geoquímica-magnética integrada. 2016-2018
- Almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub>:
  - **DR3AM** - Pliegues de despegue y diapiros; Metodologías avanzadas de reconocimiento, reconstrucción y restitución. 2015-2017
  - **ENOS** - Enabling Onshore CO<sub>2</sub> Storage in Europe. 2016-2020

#### 8.1.3.7. Proyectos del Organismo Autónomo Parques Nacionales<sup>186</sup>

Desde su inicio en 2002, el Programa de Investigación en la Red de Parques Nacionales<sup>187</sup> ha movilizado 14.807.708,33 €, con los que se han financiado 212 proyectos. En los años 2016 y 2017 se ha recibido una aportación extraordinaria por parte de la OECC por importe de 2 millones de € en el marco del **PIMA-Adapta**. Las ayudas que moviliza este programa, incluido en el marco de los sucesivos Planes Nacionales o Estatales de I+D+i, facilitan la investigación de calidad en la Red de Parques Nacionales y la consecución de un mejor conocimiento científico sobre aspectos relacionados, tanto con la biología de las especies, como con los procesos que tienen lugar en los sistemas naturales o con el contexto social y cultural de los parques nacionales. Este conocimiento científico también está al servicio de la conservación de los Parques Nacionales y contribuye a favorecer la gestión adaptativa en los mismos.

Una de sus líneas prioritarias en los últimos años es la relacionada con aspectos de cambio global en la Red de Parques Nacionales, espacios que son considerados como laboratorios naturales donde puede aumentarse el conocimiento de los procesos de cambio, al tener un mayor grado de naturalidad que otros de similares características. Los últimos proyectos financiados en el periodo del presente informe, han tenido como escenario los Parques Nacionales de Guadarrama y de Ordesa y Monte Perdido.

<sup>186</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/>

<sup>187</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/red-parques-nacionales/red-seguimiento/investigacion-cglobal-2016\\_tcm7-292053.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/red-parques-nacionales/red-seguimiento/investigacion-cglobal-2016_tcm7-292053.pdf)

#### 8.1.4. Otras Actuaciones/Iniciativas de carácter internacional

##### 8.1.4.1. H2020

España participa en Horizonte 2020, el Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea (2014-2020). La Unión Europea concentra gran parte de sus actividades de investigación e innovación en este Programa Marco que, mediante la implantación de tres pilares, e integrando por primera vez todas las fases desde la generación del conocimiento hasta las actividades más próximas al mercado, contribuye a abordar los principales **retos sociales**, promover el liderazgo industrial en Europa y reforzar la excelencia de su base científica. Dentro de Horizonte 2020<sup>188</sup>, los temas relacionados con cambio climático se encuentran primordialmente dentro del **Reto Social 5, “Acción por el Clima, Medio Ambiente, Eficiencia de los Recursos y Materias Primas”**, si bien es cierto que algunos proyectos relacionados encajan dentro del área de Espacio, en el pilar de Liderazgo Industrial. Más abajo se incluyen ejemplos de ambas áreas.

##### 8.1.4.2. Acción por el Clima, Medio Ambiente, Eficiencia de los Recursos y Materias Primas

En el caso del Reto Social 5, hay dos líneas de actuación que darán lugar a los “topics”, líneas de investigación, en este ámbito: la *Lucha contra el cambio climático y adaptación al mismo y el Desarrollo de sistemas completos y duraderos de observación e información sobre el medio ambiente mundial*.

Así, tanto en el programa de trabajo 2014-2015 como en 2016-2017 del Reto 5 se pueden encontrar “topics” alineados con dichas líneas y con el “Roadmap for Climate Services” de la Comisión Europea. Algunos ejemplos de proyectos aprobados en dichas convocatorias (únicamente se reflejan 2014-2015 y 2016) se describen a continuación.

- **ERA4CS**, “European Research Area for Climate Services” (2016).<sup>189</sup>  
 Tiene como objetivo promover la investigación en servicios climáticos, incluyendo adaptación y mitigación del cambio climático, y la gestión de desastres. El objetivo de ERA4CS es incrementar la adopción de los servicios climáticos (incluyendo servicios de adaptación) por parte de los usuarios y mejorar la satisfacción de los mismos.  
 Este proyecto, que surge desde la JPI – Climate, cuenta con una amplia participación española.
- **PRIMAVERA**, “PRocess-based climate sIMulation: AdVances in high resolution modelling and European climate Risk Assessment” (2015).<sup>190</sup>  
 El objetivo de este proyecto es proporcionar modelos globales de clima (GCMs por sus siglas en inglés) que sean novedosos, avanzados y bien evaluados y que sean capaces de simular y predecir el clima a nivel regional hasta 2050 con una fidelidad sin precedentes.
- **TRANSrisk**, “Transitions pathways and risk analysis for climate change policies” (2015).<sup>191</sup>  
 Estudia los riesgos e incertidumbres asociados a los itinerarios hacia una economía y sociedad bajas en carbono, y cómo dichas transiciones pueden ser implementadas de forma viable tanto técnica, como económica y socialmente.
- **iSCAPE**, “Improving the Smart Control of Air Pollution in Europe” (2016).<sup>192</sup>  
 Este proyecto se centra en integrar y avanzar en el control de la calidad del aire y de las emisiones de carbono en las ciudades europeas en el contexto del cambio climático y a través del desarrollo de estrategias pasivas de remediación de la contaminación atmosférica

<sup>188</sup><https://eshorizonte2020.es/>

<sup>189</sup><http://www.jpi-climate.eu/aboutERA4CS>

<sup>190</sup><https://www.primavera-h2020.eu/>

<sup>191</sup><http://transrisk-project.eu/>

<sup>192</sup><https://www.iscapeproject.eu>

y sostenibles, de intervenciones en políticas y de iniciativas de cambio de comportamientos y de estilo de vida de los ciudadanos.

- **GREEN-WIN**, “Green growth and win-win strategies for sustainable climate action” (2015).<sup>193</sup>  
Este proyecto busca aplicar una aproximación orientada a soluciones centrada en incrementar la comprensión de los vínculos entre clima y sostenibilidad, superando las posibles barreras de implementación por medio de una estrategia “win-win”.
- **ICARUS**, Integrated Climate forcing and Air pollution Reduction in Urban Systems (2016).<sup>194</sup>  
ICARUS desarrollará herramientas innovadoras para la evaluación de impacto urbano y de apoyo a la calidad del aire y la gobernanza en relación al cambio climático en Europa.
- **ConnectinGEO**, “Coordinating an Observation Network of Networks EnCompassing saTellite and IN-situ to fill the Gaps in European Observations” (2015).<sup>195</sup>  
Esta acción de coordinación y apoyo está orientada a vincular las redes de observación de la tierra con el ámbito científico, sector privado y los interesados en GEOSS y Copernicus.

Algunos ejemplos más de proyectos transnacionales con participación española se pueden encontrar en las convocatorias lanzadas por diferentes iniciativas y que se pueden consultar a través de los enlaces web: JPI CLIMATE<sup>196</sup>, JPI OCEANS<sup>197</sup>, CSA OCEANS 2<sup>198</sup>, CIRCLE2<sup>199</sup>, BIODIVERSA<sup>200</sup>, SEAS-ERA (finalizado)<sup>201</sup>, o SET PLAN<sup>202</sup>.

#### 8.1.4.3. Espacio

Algunos ejemplos de proyectos financiados en el área de Espacio, en el pilar de Liderazgo Industrial, se describen a continuación.

- **CEASELESS**, “Copernicus Evolution and Applications with Sentinel Enhancements and Land Effluents for Shores and Seas” (2016).<sup>203</sup>  
Proyecto sobre monitorización de costas. El proyecto, por el momento, realiza simulaciones y modelización a futuro y podría contribuir a aplicaciones que estudien la erosión costera.
- **DECUMANUS**, “Development And Consolidation Of Geospatial Sustainability Services For Adaptation To Environmental And Climate Change Urban Impacts” (2013).  
Dirigido a desarrollar nuevos servicios de inteligencia geoespacial que apoyen el desarrollo urbano y la mejora de la calidad de vida en las ciudades. Estos servicios aportarán información sobre distintas variables relacionadas con el clima, temperatura, el uso del suelo, la eficiencia energética y aspectos relacionados con la salud en cada zona de la ciudad.

<sup>193</sup><http://green-win-project.eu/>

<sup>194</sup><http://icarus2020.eu/>

<sup>195</sup><http://connectingeo.net/Index.htm>

<sup>196</sup><http://www.jpi-climate.eu/home>

<sup>197</sup><http://www.jpi-oceans.eu/>

<sup>198</sup><http://www.jpi-oceans.eu/csa-oceans-2>

<sup>199</sup><https://www.era-learn.eu/network-information/networks/circle-2>

<sup>200</sup><http://www.biodiversa.org/>

<sup>201</sup><http://www.seas-era.eu/np4/homepage.html>

<sup>202</sup><https://ec.europa.eu/energy/en/topics/technology-and-innovation/strategic-energy-technology-plan>

<sup>203</sup>[http://cordis.europa.eu/project/rcn/206104\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/206104_en.html)

#### 8.1.4.4. Future Earth<sup>204</sup>

La necesidad de una respuesta científica y social coordinada al cambio ambiental global se destacó en 2012 en la conferencia *Planet under Pressure*. La declaración de la conferencia pidió un nuevo enfoque de la investigación que fuera más integrado, internacional y orientado a las soluciones a través de programas y disciplinas de investigación existentes y con las aportaciones de los gobiernos, la sociedad civil, el conocimiento local, financiadores de investigación y el sector privado. Future Earth es la respuesta de la comunidad científica internacional a este llamamiento.

**Future Earth España** es un conjunto pluridisciplinar formado por científicos especialistas en temas de Cambio Ambiental Global desde la perspectiva de las ciencias naturales, las sociales y las ingenierías, pero en el que también se busca activamente integrar al resto de stakeholders, gestores y otros colectivos públicos y privados. Se orienta a discutir, proponer y monitorear soluciones de adaptación y mitigación del cambio global a través del co-diseño de actuaciones, la gestión adaptativa y participativa apoyada en el conocimiento experto, la responsabilidad social del científico y su papel asesor en los asuntos públicos en base a la solvencia, transparencia y excelencia, y buscando la aceptación social de las propuestas facilitando su adopción. Actualmente, Future Earth España trabaja en 3 temáticas:

- gestión de la biodiversidad
- adaptación marítima al cambio climático
- integración de los servicios climáticos en el ámbito de la salud pública.

#### 8.1.5. Instalaciones científico-técnicas singulares (ICTS)

##### 8.1.5.1. Reserva Biológica de Doñana (RBD)

La **RBD** realiza investigación multidisciplinar orientada a proporcionar el conocimiento científico necesario para la conservación de la diversidad biológica en todas sus formas. Se orienta básicamente hacia los ecosistemas, comunidades, especies y poblaciones amenazadas, usando series temporales largas de datos para evaluar cambios en composición, procesos y dinámica en ecosistemas, comunidades, poblaciones e individuos así como su relación con actividades humanas a escala local y regional así como con motores de cambio global. El **Observatorio de Biodiversidad y Cambio Global** de Doñana proporciona información para el desarrollo de estas investigaciones, particularmente en relación con el cambio climático (más información sobre la Reserva Biológica de Doñana en el apartado 8.2.3.4).

##### 8.1.5.2. Centro de investigación Atmosférica de Izaña

AEMET cuenta con el **Centro de Investigación Atmosférica de Izaña** (CIAI<sup>205</sup>). El CIAI trabaja en la vigilancia e investigación de los componentes atmosféricos capaces de propiciar un cambio en el clima de la Tierra (gases de efecto invernadero y aerosoles) y un deterioro de la capa de ozono mundial, así como el de aquellos componentes que juegan un papel fundamental en la calidad del aire, tanto a escala local como global.

##### 8.1.5.3. Red de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas Singulares marinas

El Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) a través de la Secretaría de Estado de I+D+i, ha puesto en marcha gracias a una Acción Complementaria coordinada por el Instituto Español de Oceanografía (IEO), una **red de ICTS marinas**, que se encuentran en distintas fases de implementación:

---

<sup>204</sup> <http://www.futureearth.org/>

<sup>205</sup> [http://izana.aemet.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=19&Itemid=19&lang=es](http://izana.aemet.es/index.php?option=com_content&view=article&id=19&Itemid=19&lang=es)

- **Bases Antárticas Españolas** Gabriel de Castilla y Juan Carlos I, como centros de investigación antártica.
- **Buques de Investigación Oceanográfica:**
  - Ramón Margalef (2011) y Ángeles Alvariño (2012). Registros de información oceanográfica en física, química, geología, estudios de plancton, evaluación acústica y contaminación, entre otros.
  - Sarmiento de Gamboa. El estudio de la circulación oceánica global, la biodiversidad, los recursos pesqueros, el cambio climático.
  - Hespérides. Sus laboratorios y la instrumentación con que cuenta le permiten investigar los recursos naturales, la atmósfera, el clima, los recursos marinos, el cambio global, la biodiversidad marina y los riesgos naturales.
- Plataforma Oceánica de Canarias (**PLOCAN**<sup>206</sup>). Contará con un observatorio multidisciplinar de aguas profundas, desde el que se llevará a cabo la monitorización de parámetros oceanográficos y biológicos entre otros.
- Sistema de Observación Costero de les Illes Balears (**SOCIB**<sup>207</sup>). Sistema integrado e interdisciplinar de investigación para la observación y predicción de la variabilidad en la zona costera, desde la línea de costa y la playa emergida hasta el límite exterior de la plataforma continental y su zona de influencia.
- Unidad de Tecnología Oceanográfica (**UTO**), concebida como una base oceanográfica, proporcionará el soporte logístico, técnico y tecnológico necesario para el desarrollo de la investigación marina en cualquiera de sus disciplinas, mediante la aplicación de tecnologías avanzadas de observación y medida.

## 8.2. Observación Sistemática

### 8.2.1. Observación Sistemática en el ámbito Atmosférico

Además de las iniciativas que se detallan a continuación cabe destacar la existencia de una Red Meteorológica Portuaria (Red de estaciones meteorológicas ubicadas en los puertos) dependiente del Ente Público Puertos del Estado.

#### 8.2.1.1. AEMET

AEMET es el organismo encargado de llevar a cabo las observaciones meteorológicas y climatológicas atmosféricas aparte de proporcionar apoyo científico a las políticas medioambientales.

En la red de observación de parámetros meteorológicos convencionales, en la actualidad se dispone de 118 estaciones en la red climatológica principal, 2274 estaciones pluviométricas y 962 termométricas en la red climatológica secundaria y 873 estaciones automáticas. AEMET gestiona cuatro estaciones meteorológicas (Madrid-Retiro, Tortosa, Daroca, e Izaña) que cuentan con registros meteorológicos centenarios de gran importancia para la realización de estudios sobre la variabilidad climática natural y el cambio climático.

AEMET contribuye con un total de 9 estaciones a la **red GCOS** (Global Climate Observation System) de superficie (GSN): 6 en la península, 1 en Tenerife (Izaña), 1 en Lanzarote y 1 en Melilla. La contribución a la red GCOS de observaciones en altura (GUAN) es de 3 estaciones: Tenerife, La Coruña y Murcia.

<sup>206</sup><http://www.plocan.eu/index.php/es/>

<sup>207</sup>[http://www.socib.es/?seccion=textes&id\\_textotextes=partners](http://www.socib.es/?seccion=textes&id_textotextes=partners)

AEMET contribuye a los objetivos científicos de los sistemas de vigilancia mundial de la composición de la atmósfera a través de las siguientes redes:<sup>208</sup>

- **Redes Radiométricas**

- Red Básica de medida de radiación con 61 estaciones operativas.
- Red de medida de radiación ultravioleta con 28 estaciones operativas.
- Red de espectrofotómetros BREWER con 7 estaciones operativas.
- Red de fotómetros solares CIMEL con 7 estaciones operativas.

AEMET cuenta con una estación de referencia internacional de la red internacional “Baseline Surface Radiation Network” (Izaña).

- **Aerosoles**

- AERONET (NASA, EEUU) es la red más importante a nivel global para monitorizar y caracterizar la evolución espaciotemporal de los aerosoles atmosféricos que juegan un papel importante en el forzamiento radiativo, y por tanto en el seguimiento del cambio climático. AEMET cuenta con un centro de calibración absoluta de la red AERONET (Aerosol Robotc NETwork) en el Observatorio de Izaña.
- Red de medida de la Contaminación EMEP/VAG/CAMP: en la actualidad configurada por 13 estaciones.

- **Gases de efecto invernadero**

Cabe destacar la importancia de la monitorización in-situ de gases de efecto invernadero del Observatorio del Centro de investigaciones Atmosféricas de Izaña, cuyas medidas son representativas de las condiciones de fondo de la troposfera libre, y que cuenta con una de las series más largas del mundo (desde 1984) de los gases de efecto de invernadero más importantes, CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>. Adicionalmente se mide N<sub>2</sub>O y SF<sub>6</sub> desde 2007.

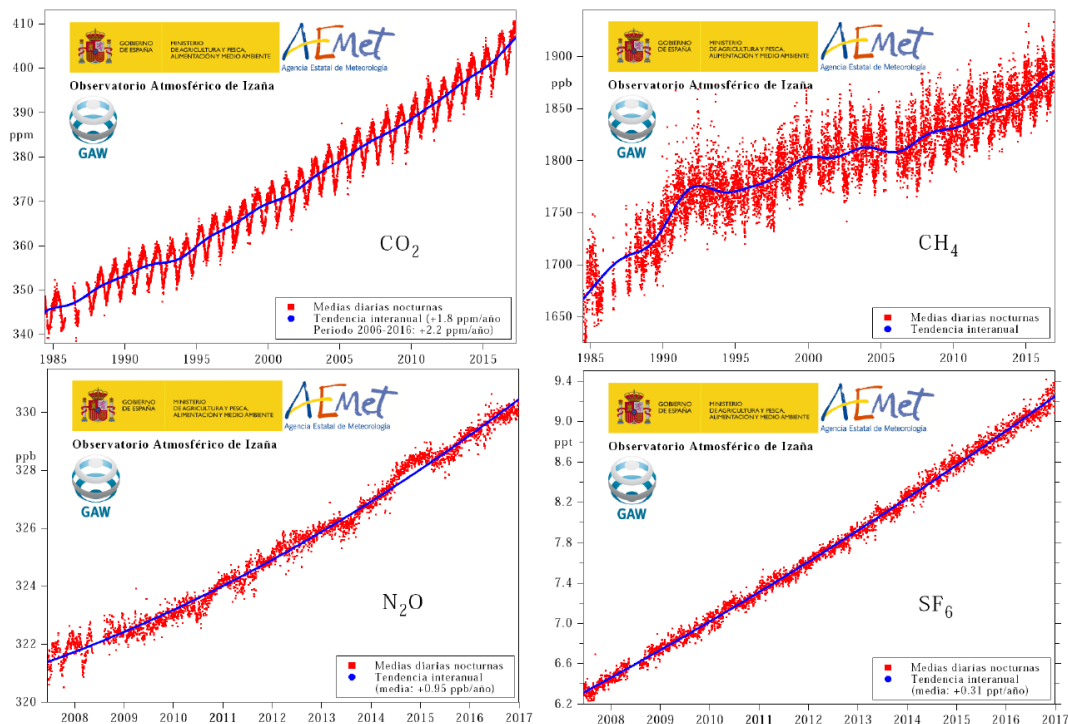


Ilustración 49: Concentraciones in-situ de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> (1984-2016) y NO<sub>2</sub> y SF<sub>6</sub> (2007-2016) en el observatorio de Izaña (troposfera libre subtropical). Fuente: AEMET

<sup>208</sup>[http://www.aemet.es/es/idi/medio\\_ambiente](http://www.aemet.es/es/idi/medio_ambiente)



- Red de Detección del Cambio de la Composición Atmosférica (**NDACC**)

El Observatorio del Centro de investigaciones Atmosféricas de Izaña, en colaboración con KIT (Alemania) y mediante técnicas de teledetección realiza medidas en la columna atmosférica y perfiles verticales de razón de mezcla en volumen de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O e isótopos de H<sub>2</sub>O y ozono troposférico desde 1999. También realiza observaciones sistemáticas de la abundancia en la columna atmosférica de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O y HDO (agua semipesada) desde 2007.

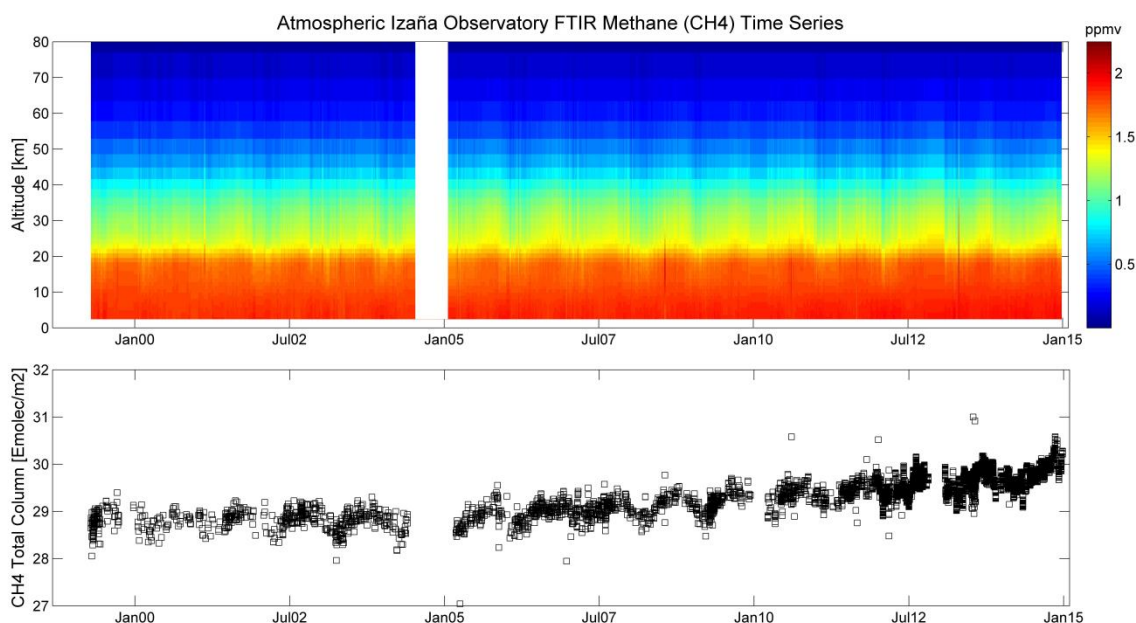


Ilustración 50: Perfil vertical (hasta 80 km sobre el suelo) y contenido en columna troposférica de CH<sub>4</sub> desde 1999 en el observatorio de Izaña (troposfera libre subtropical).

Fuente: AEMET

- Red de de Lidar Micropulsado (**MPLNet**)

El Centro de investigaciones Atmosféricas de Izaña, en colaboración con el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), forman parte de la red de lidar micropulsados MPLNET (NASA, EEUU) para la monitorización de los aerosoles atmosféricos.

Tabla 62: Contribuciones Nacionales a las variables climáticas esenciales atmosféricas en superficie.

Fuente: AEMET/Puertos del Estado (PE)

Redes contribuyentes especificadas en el Plan de Implementación del GCOS	ECVs*	Nº de estaciones o plataformas actualmente en funcionamiento	Nº de estaciones o plataformas operando de acuerdo con los GCMPs2	Nº esperado de estaciones o plataformas operativas para 2018	Nº de estaciones o plataformas que proporcionan datos a centros de datos internacionales	Nº de estaciones o plataformas con registro histórico completo disponible en centros de datos internacionales
Red de Observaciones en Superficie del SMOC (ROSS)	Temperatura del Aire	9(AEMET)	9(AEMET)	9(AEMET)	9(AEMET)	9(AEMET)
	Precipitaciones	9(AEMET)	9(AEMET)	9(AEMET)	9(AEMET)	9(AEMET)
Red integral de Observaciones en Superficie VMM/SMO	Temperatura del aire, presión atmosférica,	84(AEMET)	84(AEMET)	255(AEMET)	55(AEMET)	55(AEMET)

\*ECV: Variables Climáticas Esenciales. Las Partes deben percatarse de que la lista de las ECV proporcionada para cada red es indicativa de las observaciones esperadas de dicha red. Una única respuesta/dato se espera para cada red excepto para aquellas redes para las cuales la precipitación se informa, donde una respuesta/dato separado se requiere debido a su particular importancia en relación con la Convención.

Redes contribuyentes especificadas en el Plan de Implementación del GCOS	ECVs*	Nº de estaciones o plataformas actualmente en funcionamiento	Nº de estaciones o plataformas operando de acuerdo con los GCMPs2	Nº esperado de estaciones o plataformas operativas para 2018	Nº de estaciones o plataformas que proporcionan datos a centros de datos internacionales	Nº de estaciones o plataformas con registro histórico completo disponible en centros de datos internacionales
<b>(Vigilancia Meteorológica Mundial/Sistema Mundial de Observación)</b>	velocidad y dirección del viento, vapor de agua					
	Precipitaciones	84(AEMET)	84(AEMET)	133(AEMET)	55(AEMET)	55(AEMET)
<b>Red de referencia para la medición de radiaciones en superficie (BSRN)</b>	Radiación en superficie	1 (AEMET)	1 (AEMET)	1 (AEMET)	1 (AEMET)	1 (AEMET)
<b>Datos sobre la radiación solar y el balance de radiación</b>	Radiación en superficie	61(AEMET)	61(AEMET)	61(AEMET)	61(AEMET)	30(AEMET)
<b>Boyas oceánicas de deriva</b>	Temperatura del aire, presión atmosférica					
<b>Boyas fondeadas (Proceden de PE y AEMET codifica y envía a GTS)</b>	Temperatura del aire, presión atmosférica	16(AEMET)		16(AEMET)	16(AEMET)	16(AEMET)
<b>Proyecto de estudio del clima mediante buques de observación voluntaria (VOSclim)</b>	Temperatura del aire, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento, vapor de agua	1 (AEMET)	1 (AEMET)	2 (AEMET)	1 (AEMET)	
<b>Red de boyas fondeadas para mediciones oceánicas de referencia y sitios de observación en pequeñas islas remotas</b>	Temperatura del aire, velocidad y dirección del viento, presión atmosférica	16(PE)		16 (PE)	16(PE)	
<b>Red de Observaciones en Superficie del SMOC (ROSS)</b>	Temperatura del Aire					

Tabla 63: Contribuciones Nacionales a las variables climáticas esenciales atmosféricas en altura.

Fuente: AEMET

Redes contribuyentes especificadas en el Plan de Implementación del GCOS	ECVs	Número de estaciones o plataformas actualmente en funcionamiento	Número de estaciones o plataformas operando de acuerdo con los GCMPs2	Número esperado de estaciones o plataformas operativas para 2018	Número de estaciones o plataformas que proporcionan datos a centros de datos internacionales	Número de estaciones o plataformas con registro histórico completo disponible en centros de datos internacionales
<b>Red en altura del GCOS (GUAN)</b>	Temperatura, velocidad del viento, dirección del viento y vapor de agua en altura	3(AEMET)	3(AEMET)	3(AEMET)	3(AEMET)	3(AEMET)
<b>Red completa en altura del WWW/GOS</b>	Temperatura, velocidad del viento, dirección del viento y vapor de agua en altura	7(AEMET)	7(AEMET)	8(AEMET)	7(AEMET)	7(AEMET)

Tabla 64: Contribución nacional a la composición atmosférica.

Fuente: AEMET, CEAM, INTA

Redes contribuyentes especificadas en el Plan de Implementación del GCOS	ECVs	Número de estaciones o plataformas actualmente en funcionamiento	Número de estaciones o plataformas operando de acuerdo con los GCMPs2	Número esperado de estaciones o plataformas operativas para 2018	Número de estaciones o plataformas que proporcionan datos a centros de datos internacionales	Nº de estaciones o plataformas con registro histórico completo disponible en centros de datos internacionales
Red mundial de monitorización del CO <sub>2</sub> y CH <sub>4</sub> atmosférico del la Organización Meteorológica Mundial/ Vigilancia Mundial de la Atmósfera (WMO/GAW)	Dióxido de carbono	1(AEMET) 4 (CEAM)	1 (AEMET) 4 (CEAM)	1 (AEMET) 5 (CEAM)	1(AEMET) 4 (CEAM)	1(AEMET) 4 (CEAM)
	Metano	1(AEMET)	1 (AEMET)	1 (AEMET)	1(AEMET)	1(AEMET)
	Oxido nitroso	1 (AEMET)	1 (AEMET)	1 (AEMET)	1 (AEMET)	1 (AEMET)
	Hexafluoruro de Azufre	1 (AEMET)	1 (AEMET)	1 (AEMET)	1 (AEMET)	1 (AEMET)
	Otros gases de efecto invernadero	15(AEMET)	15(AEMET)	15(AEMET)	15(AEMET)	15(AEMET)
NDACC-TCCON	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O y CO <sub>2</sub> en columna atmosférica	1 (AEMET)	1 (AEMET)	1 (AEMET)	1 (AEMET)	1 (AEMET)
Red de sondeo de ozono a WMO/GAW	Ozono	2(AEMET) 3 (*)	2(AEMET) 3 (*)	2(AEMET) 3 (*)	2(AEMET) 3 (*)	2(AEMET) 3 (*)
Red de columna de ozono b WMO/GAW	Ozono	7(AEMET) 2(INTA)	7(AEMET) 2(INTA)	7(AEMET) 2(INTA)	7(AEMET) 2(INTA)	7(AEMET) 2(INTA)
Red de Aerosoles WMO/GAW	Profundidad óptica del aerosol	7(AEMET) 1(INTA)	7(AEMET) 1(INTA)	7(AEMET) 1(INTA)	7(AEMET) 1(INTA)	2(AEMET) 1(INTA)
	Otras propiedades del aerosol	7(AEMET) 1(INTA)	7(AEMET) 1(INTA)	7(AEMET) 1(INTA)	7(AEMET) 1(INTA)	2(AEMET) 1(INTA)

a) Incluyendo SHADOZ, NDACC, TCCON, sensores remotos y sondas de ozono;

b) Incluyendo filtros, Dobson y estaciones Brewer

(\*) INTA: Base antártica Belgrano en colaboración con Instituto Antártico Argentino, Ushuaia en colaboración con AEMET, Keflavik en colaboración con el Instituto Meteorológico Islandés

Dentro de las observaciones de flujos de CO<sub>2</sub>, España tiene en funcionamiento cuatro estaciones pertenecientes a la red del FLUXNET en El Saler (Valencia), Sueca (Valencia), Alinyá (Lleida) y Las Majadas del Tiétar (Cáceres).

#### 8.2.1.2. Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales

Esta Red<sup>209</sup>, que comenzó a funcionar en 2008, se compone de 28 estaciones meteorológicas terrestres ubicadas en los siguientes Parques Nacionales:

Tabla 65: Estaciones por Parque Nacional. Fuente: MAPAMA

Parque Nacional	Nº estaciones
Sierra Nevada	8
Archipiélago de Cabrera	1
Teide	5

<sup>209</sup><http://www.mapama.gob.es/es/red-parques-nacionales/red-seguimiento/default.aspx>

Parque Nacional	Nº estaciones
Los Picos de Europa	8
Cabañeros	1
Ordesa y Monte Perdido	1
Caldera de Taburiente	1
Islas Atlánticas de Galicia	3

La puesta en marcha y el mantenimiento de esta Red es fruto de la colaboración de 4 instituciones pertenecientes al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente: Fundación Biodiversidad (FB), Oficina Española del Cambio Climático (OECC), Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN). Actualmente incluye 8 de los 15 parques nacionales españoles, aunque está prevista su extensión en el marco del PIMA-Adapta a nuevos parques.

Para la instalación y la dotación instrumental básica de cada estación que, al menos, recogen datos de velocidad, dirección del viento, radiación solar global, temperatura y humedad relativa del aire, precipitación y presión atmosférica se ha tenido en cuenta las recomendaciones del Sistema Mundial de Observación del Clima (Global Climate Observing System - GCOS).

## 8.2.2. Observación Sistemática en el ámbito oceánico

### 8.2.2.1. Instituto Español de Oceanografía

El Instituto Español de Oceanografía (IEO) se encarga, junto con el Ente Público Puertos del Estado (PE), de las observaciones oceánicas en España. A continuación se describen estas actuaciones:

- **Centro Español de Datos Oceanográficos**<sup>210</sup>

Desde 1964, el IEO ejerce como Centro Nacional de Datos Oceanográficos en el marco del Sistema de Centros Nacionales de Datos Oceanográficos (NODCs), apoyado desde sus comienzos por el International Oceanographic Data and Information Exchange (IODE-IOC/UNESCO). Por tanto, es responsable de la recepción, control de calidad, custodia y difusión de datos y metadatos procedente de sus buques y redes de monitorización, así como de otros organismos que operan en territorio nacional.

La integración del IEO en estructuras organizativas internacionales como el Sistema Mundial de Sistemas de Observación de la Tierra (Global Earth Observation System of Systems - GEOSS), así como la difusión de datos a través de SeaDataNet, EMODNET o el Observatorio RAIA entre otros, han contribuido a difundir información geoespacial de proyectos, campañas y observatorios bajo las pautas de la estandarización e interoperabilidad.

Como parte de su responsabilidad, el IEO distribuye datos e información sobre el medio marino a través de distintas plataformas. Actualmente, el IEO está trabajando en mejorar su Infraestructura de Datos Espaciales, con objeto de facilitar el acceso a esta información a través de un catálogo propio.

- **Red Nacional de Datos e Información Marina**

Esta red atiende los compromisos nacionales en redes de mayor ámbito geográfico o de cualquier otro tipo como:

<sup>210</sup><http://indamar.ieo.es/>

- Red internacional para el intercambio de datos e información oceanográfica (IOC/IODE)
  - Red paneuropea de gestión de datos marinos y oceánicos (SeaDataNet)
  - EDMONET: propuesta por la Comisión Europea en el "*Blue Book*" sobre la Política Marítima para la Unión Europea con la finalidad de disponer de información que permita una mejor planificación de la política medioambiental.
  - España participa directamente en la componente de observación de hidrografía oceánica en el marco del ICES, proporcionando anualmente datos e información sobre las regiones de Galicia-Cantábrico, Golfo de Cádiz y Canarias, que se incorpora al informe internacional sobre el estado del clima oceánico.<sup>211</sup>
  - Asimismo, se proporcionan contenidos a CLIVAR<sup>212</sup> a través de su comité nacional.
- Red Operacional del Nivel del Mar (**RONIMAR-2**)  
Tiene por objetivo la determinación empírica de la variabilidad interanual y del nivel del mar y el estudio estadístico de los episodios extremos analizando sus causas e impactos.
  - **Red Posidonia**  
La red de seguimiento de *Posidonia oceanica* de la región de Murcia implica la obtención de series temporales de macrodescriptores biológicos estandarizados de respuesta de los habitats al calentamiento.
  - Proyecto Series temporales de Oceanografía en el norte de España (**RADIALES**)  
Desde su inicio en 1990, es la más longeva de las iniciativas multidisciplinares de investigación en series temporales oceanográficas en España.
  - Programa de monitorización medioambiental del Mediterráneo del IEO (**RADMED**)  
Se compone de una serie de Radiales distribuidas a lo largo de la costa mediterránea española, incluyendo el archipiélago balear. Cada Radial es un conjunto de estaciones oceanográficas que son visitadas periódicamente con un buque oceanográfico del IEO, realizándose un exhaustivo muestreo multidisciplinar encaminado a conocer el estado actual del medio marino en España y detectar cualquier tipo de alteración que pueda producirse en él.
  - Radial Profunda de Canarias (**RAPROCAN**)  
El objetivo de RAPROCAN es el estudio y observación de la variabilidad climática en el giro subtropical del Atlántico subtropical.
  - Variabilidad Climática en el Atlántico Norte (**VACLAN-RADPROF**)  
Coordinada en la actualidad desde el Centro Oceanográfico de Gijón, consiste en el sistema observacional rutinario que nutre las series temporales de hidrografía, circulación, y parámetros biogeoquímicos en la región de talud y cuencas oceánicas de la región Galicia-Cantábrico.
  - Series Temporales de datos Oceanográficos en el Golfo de Cádiz (**STOCA**)  
Este proyecto, impulsado desde el Centro Oceanográfico de Cádiz, tiene como objetivo el estudio de la variabilidad de las condiciones oceanográficas, biogeoquímicas y las comunidades planctónicas del Golfo de Cádiz. Para ello, desde julio de 2009 se lleva a cabo trimestralmente un programa de observaciones sistemáticas en estaciones distribuidas a lo largo de varias secciones estándar que se extienden desde la desembocadura del río Guadiana hasta el estrecho de Gibraltar.

<sup>211</sup><https://ocean.ices.dk/iroc/>

<sup>212</sup><http://www.clivar.org/>

A continuación se incluye una tabla resumen de las actividades de monitorización del medio oceánico que el IEO lleva a cabo de forma sistemática.

Tabla 66: Actividades de monitorización del medio oceánico.

Fuente: IEO

PROGRAMA DE MONITORIZACION	VARIABLES	NUMERO DE ESTACIONES IEO	COMIENZO DEL PROGRAMA
RED MAREOGRÁFICA	Nivel del mar	12	1943
Datos en Continuo de Buques Oceanográficos	Temperatura, salinidad, fluorometría sub-superficial. Presión atmosférica, temperatura del aire, humedad relativa, radiación total		
Boya AGL	Temperatura, salinidad, fluorometría sub-superficial. Corrientes: velocidad y dirección. Altura y dirección del oleaje	1	2007
Imágenes de satélite de la estación receptora de IEO-Santander	Temperatura superficial (SST).	1	2006
RADIALES (Norte)	Presión, Temperatura, salinidad (CTD) Oxígeno disuelto, nutrientes, clorofila.	16	1990
RADMED	Presión, Temperatura, salinidad (CTD), Oxígeno disuelto, nutrientes, Fluorescencia, Turbidez, Clorofila, pH y Alcalinidad, Pescas de Zooplancton	81	1992
STOCA	Presión, Temperatura, salinidad (CTD) Oxígeno disuelto, nutrientes	49	2009
RAPROCAN	Presión, Temperatura, salinidad (CTD), Oxígeno disuelto, nutrientes	51	2006
RADPROF	Presión, Temperatura, salinidad (CTD), Oxígeno disuelto, nutrientes	24	2003
Red de fondeos del IEO	Corrientes: velocidad y dirección	4	1997 (Canarias), 2003 (Atlántico), 2009 (Estrecho), 2012 (Cabo Peñas), Canal Menorca (2014)
Contribución española a la red Argo	Presión, Temperatura, salinidad (CTD), Oxígeno disuelto	43	2003
Índice de Afloramiento	Índice de Afloramiento		

- **Red de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas Singulares (ICTS) marinas**

Además, el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) ha puesto en marcha una red de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas Singulares (ICTS) marinas, que se encuentran en distintas fases de implementación. Ver Instalaciones científico-técnicas singulares (ICTS).

Tabla 67: Contribuciones nacionales a las variables climáticas esenciales oceánicas superficie.

Fuente: IEO y PE

Redes contribuyentes especificadas en el Plan de Implementación del GCOS	ECVs	Número de estaciones o plataformas actualmente en funcionamiento	Número de estaciones o plataformas operando de acuerdo con los GCMPs2	Número esperado de estaciones o plataformas operativas para 2014	Número de estaciones o plataformas que proporcionan datos a centros de datos internacionales	Número de estaciones o plataformas con registro histórico completo disponible en centros de datos internacionales
Selección global de boyas a la deriva en una resolución de 5x5 grados	Temperatura superficie mar, presión a nivel del mar, posición-cambios-pie(base) actuales	1(IEO)	1(IEO)	1(IEO)	1(IEO)	1(IEO)
Red principal del nivel del mar del GLOSS	Nivel del mar	3 (IEO) 27(PE)	3(IEO)	3(IEO) 31(PE)	3(IEO) 27(PE)	3(IEO) 27(PE)
Buques de observación voluntaria (VOS)	Todas las ECVs superficiales factibles					
Barco de Programa de Oportunidad	Todas las ECVs superficiales factibles	1(IEO)	1(IEO)	1(IEO)	1(IEO)	1(IEO)

Tabla 68: Contribuciones nacionales a las variables climáticas esenciales oceánicas-columna de agua.

Fuente: IEO y PE

Redes contribuyentes especificadas en el Plan de Implementación del GCOS	ECVs	Número de estaciones o plataformas actualmente en funcionamiento	Número de estaciones o plataformas operando de acuerdo con los GCMPs2	Número esperado de estaciones o plataformas operativas para 2014	Número de estaciones o plataformas que proporcionan datos a centros de datos internacionales	Número de estaciones o plataformas con registro histórico completo disponible en centros de datos internacionales
Red mundial de amarre de referencia	Todas las ECVs superficiales y sub superficiales factibles	1(IEO) 17(PE)	1(IEO)	17 (PE)	1(IEO) 15(PE)	1(IEO)
Red mundial tropical de boyas fijas	Todas las ECVs superficiales y sub superficiales factibles					
Red Argo	Temperatura, salinidad, actuales	1(IEO)	1(IEO)	35(IEO)	20(IEO)	
Líneas de sondeo del inventario de carbono	Temperatura, salinidad, trazadores oceánicos, variables biogeoquímicas					

#### 8.2.2.2. Puertos del Estado (PE)

A continuación se describen algunas de las iniciativas de Puertos del Estado relacionadas con el cambio climático.

#### 8.2.2.2.a. Banco de datos oceanográficos de Puertos del Estado

El Banco de Datos Oceanográficos incorpora información tanto de las redes de medida como de los modelos de predicción y retroanálisis con los que cuenta Puertos del Estado. Se pueden consultar las series históricas de variables climáticas esenciales registradas por las redes de medida y generadas por los modelos, realizar análisis interactivos sobre las mismas y obtener informes climáticos sobre todas las series de datos disponibles.

#### 8.2.2.2.b. In-situ TAC del CMEMS (Copernicus - Marine environment monitoring service)

El in-situ-TAC del CMEMS compila en tiempo real toda la información oceanográfica generada en aguas europeas y la sirve a la red europea de observación y datos marinos (EDMONET) para una mejor planificación de la política medioambiental. El IEO, Puertos del Estado y otras instituciones españolas contribuyen con sus datos a este esfuerzo, coordinado en la fachada Atlántica (desde Irlanda a Canarias) por Puertos del Estado.

#### 8.2.2.2.c. Redes de medida de Puertos del Estado

En relación con el medio marino, PE dispone desde una serie de redes destinadas a obtener información sobre las características físicas —oleaje, corrientes, temperaturas, vientos, etc.— del entorno marino y portuario, que permiten inferir ciertas pautas evolutivas en relación con el cambio climático. Toda esta información de las redes de medida se vuelca en el Banco de Datos Oceanográficos.

Existen cinco redes dependientes de PE con objetivos distintos y complementarios:

- **Red de aguas profundas:** la Red de aguas profundas está formada por 15 estaciones (la mayor parte de ellas fondeadas en 1995) equipadas con boyas oceanográficas complejas. Los instrumentos están ubicados en puntos con profundidades entre 200 y 800 metros y miden parámetros oceanográficos (oleaje, corrientes, temperatura del agua y salinidad) y meteorológicos (viento, temperatura del aire y presión atmosférica). Los datos son transmitidos cada hora vía satélite y se encuentran disponibles a través de la página web de Puertos del Estado<sup>213</sup>.
- **Red Costera:** la red costera de Puertos del Estado (10 estaciones), con datos desde los años 80, proporciona datos de oleaje en tiempo real en puntos de aguas poco profundas. Su objetivo es complementar las medidas de la red exterior en lugares de especial interés para las actividades portuarias o la validación de modelos de oleaje. Consta de boyas escalares y direccionales.
- **Red de Mareógrafos (REDMAR):** el objetivo de la red, en funcionamiento desde 1992, es la monitorización del dato de nivel del mar en tiempo real y la generación de series históricas para su posterior explotación. En la actualidad consta de unas 40 estaciones y recientemente ha pasado por un proceso de renovación en el que los equipos más antiguos están siendo sustituidos por instrumentos basados en tecnología radar.
- **Red de Correntímetros:** el objetivo de esta red, que solo consta de dos estaciones, es obtener medidas oceanográficas (corrientes, temperatura y salinidad) que complementen y ayuden a interpretar las obtenidas por las boyas de la red exterior. Está formada por cadenas de correntímetros que se ubican a profundidades predefinidas. No transmiten en tiempo real.
- **Red de radares HF (alta frecuencia):** cuenta con 8 estaciones cuyo objetivo es obtener campos superficiales de corrientes marinas y oleaje de utilidad para muchas aplicaciones, entre las que destaca la lucha contra la contaminación marina y el rescate en el mar.

---

<sup>213</sup><http://www.puertos.es>



### 8.2.2.3. Reservas Marinas

El Mediterráneo se considera uno de los mares más afectados por los impactos derivados del cambio global. Para evaluar los efectos del cambio global y obtener información sobre las tendencias de cambio son necesarias series históricas de larga duración con una toma de datos periódica y estandarizada. En este sentido las reservas marinas están aportando información de gran utilidad para la evaluación de los efectos del cambio global en el medio marino, actuando como laboratorios en los que, gracias a las medidas de protección, se puede desestimar la influencia de otros impactos en los resultados obtenidos.

La Reserva Marina de las Islas Columbretes<sup>214</sup> (MAGRAMA, 1990) ha sido pionera en la obtención periódica y programada de datos para el seguimiento y evaluación del calentamiento del agua, sus efectos sobre el ecosistema marino y, por otra parte, para la detección de especies invasoras, su dinámica de dispersión e invasión y sus posibles efectos sobre las comunidades autóctonas. Esta reserva lleva 15 años estudiando los efectos del cambio global sobre el ecosistema y 25 años monitorizando la temperatura de la capa superficial del mar en lo que constituye una de las series históricas de seguimiento de la temperatura del agua más largas del Mediterráneo.

### 8.2.2.4. EMODNET (European Marine Observation and Data Network)<sup>215</sup>

La Red Europea de Observación y Datos Marinos (EMODnet) está compuesta por más de 160 organizaciones que integran datos marinos, productos y metadatos, normalizados y armonizados, que sean interoperables y libres de restricciones de uso. El IGME participa en la componente geológica de EMODNET.

### 8.2.2.5. Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales

La Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales, cuenta con tres boyas océano-meteorológicas en el Parque Nacional de Islas Atlánticas de Galicia y una más, en fase de reposición, en el Parque Nacional del Archipiélago de Cabrera, que aportan datos meteorológicos convencionales (temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, etc.) así como datos oceanográficos (temperatura del agua, salinidad, conductividad, etc.).

## 8.2.3. Observación Sistemática en el ámbito Terrestre

### 8.2.3.1. AEMET

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) opera en la actualidad la Red Nacional de Detección de Rayos, en funcionamiento desde 1992 de forma a continuada junto con el archivo de la misma.

Adicionalmente, AEMET cuenta con datos fenológicos tomados por colaboradores voluntarios desde 1942, que han permitido hacer mapas de isofenas desde 1943. En la actualidad hay algo menos de 100 colaboradores. Se está montado un jardín meteoro-fenológico modelo en el nuevo observatorio de Guadalajara, en el centro de la península.

### 8.2.3.2. Subdirección General de Política Forestal (MAPAMA) Inventario Forestal Nacional (IFN)<sup>216</sup>

El Inventario Forestal Nacional es una herramienta imprescindible para el conocimiento de la estructura y el funcionamiento de los sistemas forestales, con el objetivo de poder llevar a cabo las actuaciones necesarias para su planificación, gestión y conservación. Además, el IFN es la principal fuente de información sobre uno de los principales sumideros de carbono de nuestros

---

<sup>214</sup><http://www.reservasmarinas.net/rmarinasnews/not.ashx?n=6000000734>

<sup>215</sup><http://www.emodnet.eu/>

<sup>216</sup><http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventario-cartografia/inventario-forestal-nacional/>

bosques: la biomasa viva. La información que aporta se utiliza anualmente en las entregas del inventario nacional de emisiones.

#### **Redes de seguimiento de daños en bosques<sup>217</sup>**

Las Redes de seguimiento de daños en bosques, de actualización anual, recopilan información sobre el estado de salud y vitalidad de los bosques, sobre el impacto de la contaminación y el cambio climático en las principales formaciones arbóreas españolas, así como sobre la relación entre los diferentes factores de estrés que actúan sobre el ecosistema forestal y el balance hídrico y de nutrientes.

#### **Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES)<sup>218</sup>**

El INES tiene por objeto detectar, cuantificar y reflejar cartográficamente los principales procesos de erosión en el territorio nacional, determinar la evolución en el tiempo de los procesos de erosión mediante su inventariación de forma continua y proporcionar información para delimitar con la mayor exactitud posible las áreas prioritarias de actuación en la lucha contra la erosión, así como para definir y valorar las actuaciones a llevar a cabo.

#### **Estadística General de Incendios Forestales (EGIF)<sup>219</sup>**

Desde 1955, con la creación del Servicio de Incendios Forestales, se inició en España la sistematización de la recogida de los datos estadísticos referentes a los incendios forestales.

### **8.2.3.3. CIEMAT**

El CIEMAT participa en la red GUMNET (Guadarrama Monitoring Network), en la que se analiza la composición atmosférica, la meteorología y climatología, los ecosistemas de montaña, el ciclo hidrológico, los suelos, etc. En esta línea de investigación en áreas de montaña, participa en la iniciativa RIIM (Red Ibérica de Investigación en Montaña), recientemente creada gracias a la colaboración de España, Andorra y Portugal y con la adhesión de 15 instituciones de investigación de estos países.

### **8.2.3.4. Doñana**

El Observatorio de Biodiversidad y Cambio Global de Doñana<sup>220</sup> es el instrumento utilizado por la ICTS de la [Error! Reference source not found.](#) para dar difusión a la investigación y seguimiento a largo plazo en Doñana en base a indicadores sobre cambio global.

Las condiciones meteorológicas determinan en gran medida los ciclos vitales de los organismos. Su registro es fundamental para caracterizar cualquier ecosistema y entender el funcionamiento de las poblaciones silvestres que forman parte del mismo. Además, en el marco del cambio climático, como uno de los principales motores del cambio global, la importancia de monitorizar las variables climáticas es evidente. Por último, los lugares LTER (Long Term Ecological Research) tienen la obligación de mantener un registro meteorológico para que se pueda incorporar en los estudios que se llevan a cabo en estos sitios.

En la Reserva Biológica de Doñana existe una estación meteorológica desde el año 1978 con registro manual (instrumentos analógicos) cuya lectura se realiza una vez al día anotando la temperatura mínima y máxima además de la precipitación. Desde 2008, la AEMET ha instalado una nueva estación con instrumentación moderna que permite el registro automatizado, tomando datos adicionales como el viento y humedad. Desde noviembre de 2013 la EBD-CSIC ha instalado otra estación más, consistente en un multisensor, cuyos datos se guardan automáticamente. Existen otros puntos en la RBD donde se toman variables meteorológicas en combinación con otras mediciones que amplían los

<sup>217</sup><http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventario-cartografia/redes-europeas-seguimiento-bosques/default.aspx>

<sup>218</sup><http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventario-cartografia/inventario-nacional-erosion-suelos/>

<sup>219</sup>[http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/Incendios\\_default.aspx](http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/Incendios_default.aspx)

<sup>220</sup><http://www.ebd.csic.es/observatorio-cambio-global>

datos relacionados con el estudio del clima (humedad del aire y del suelo, radiación solar, temperatura del suelo, temperatura, flujo de CO<sub>2</sub>...).

El **IGME** cuenta también con un proyecto para la creación de una red de seguimiento de la recarga de los recursos hídricos en el Espacio Natural de Doñana a largo plazo bajo condiciones del cambio climático (2013 –2015). Los datos obtenidos son integrados en la (ICTS) de la Estación Biológica de Doñana.

## 9. EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA

### 9.1. Introducción

En diciembre de 2012 se aprobó el Programa de Trabajo de Doha (2013-2020) sobre el Artículo 6 de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) dando, de este modo, continuidad al marco flexible de actuación en el que las Partes de la Convención desarrollan las actividades relacionadas con la información, educación, formación y sensibilización del público.

En la 20ª Conferencia de las Partes de la CMNUCC (COP20), celebrada en diciembre de 2014, se adoptó la Declaración Ministerial de Lima sobre Educación y Sensibilización, que destaca el papel de estos temas para la consecución de los objetivos de la Convención. A su vez, las Partes se comprometen a poner en práctica acciones que los desarrollen y a cooperar a nivel bilateral y regional con el fin de fomentar la educación en materia de cambio climático.

El Acuerdo de París, aprobado en la COP21 celebrada en diciembre de 2015, reconoce en su preámbulo la importancia de esta materia y le dedica específicamente su artículo 12, que recoge todos los aspectos contenidos en el artículo 6 de la CMNUCC e insta a las Partes a su aplicación.

En el año 2016 se ha llevado a cabo una revisión intermedia del Programa de Trabajo de Doha en la que se concede especial importancia a los Diálogos anuales sobre la Acción para el Empoderamiento Climático (ACE, por sus siglas en inglés), nueva denominación para referirse a las actividades relacionadas con el artículo 6 de la CMNUCC. En los Diálogos anuales se comparten buenas prácticas y lecciones aprendidas en la materia y se comprueban los avances de la puesta en marcha del Programa de Doha.

Este capítulo facilita información sobre las distintas iniciativas desarrolladas por España en este ámbito así como sobre aquellas iniciativas que facilitan la participación pública en relación a las políticas y medidas frente al cambio climático.

Conviene destacar que, en España, los esfuerzos en información, sensibilización, educación, formación y participación pública son compartidos por un amplio conjunto de instituciones públicas y privadas: Gobierno Central, gobiernos de las comunidades autónomas, municipios, organizaciones no gubernamentales, medios de comunicación y empresas.

### 9.2. Acceso a la información

El número de páginas web y de blogs especializados en cambio climático ha crecido exponencialmente en los últimos años. Constituyen una herramienta informativa práctica y básica a la hora de facilitar y compartir información al público interesado en el tema. A continuación, se mencionan distintas páginas web que facilitan información sobre cambio climático.

#### Página web del MAPAMA

El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente facilita información actualizada sobre recursos educativos y divulgativos relacionados con cambio climático en dos diferentes secciones de su página web:

- Miniportal temático sobre Educación y Comunicación frente al Cambio Climático del Centro Nacional de Educación Ambiental<sup>221</sup> y
- Sección dedicada a Educación, Formación y Sensibilización del público<sup>222</sup> del Área de actividad dedicada a cambio climático de la página web del Ministerio.

<sup>221</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/cambio-climatico.aspx>

<sup>222</sup> <http://www.MAPAMA.gob.es/es/cambio-climatico/temas/educacion-formacion-sensibilizacion-del-publico>

### Observatorio de Salud y Cambio Climático<sup>223</sup>

El Observatorio de Salud y Cambio Climático es el instrumento de análisis, diagnóstico, evaluación y seguimiento de los efectos del cambio climático en la salud pública y en el Sistema Nacional de Salud. El Observatorio sirve de apoyo a las políticas coordinadas de mitigación y adaptación, realizando evaluaciones y desarrollando indicadores que muestren los beneficios en la salud de dichas políticas, de manera que se reduzca la vulnerabilidad de la población española frente al cambio climático.

### Plataforma AdapteCCa<sup>224</sup>

Se trata de una plataforma de información sobre adaptación al cambio climático que se coordina desde la Oficina Española de Cambio Climático y que, en colaboración con la Fundación Biodiversidad, está operativa desde 2013.

Esta herramienta se enmarca en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (ver apartado 6.3.4.5), con el objetivo de integrar las medidas de adaptación en la planificación de todos los sectores y tiene como principal objetivo constituirse en un repositorio de información que irán alimentando los propios usuarios y que podrá ser compartida por todos ellos.

AdapteCCa facilita el intercambio de información sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático entre Administraciones públicas, comunidad científica, planificadores y gestores públicos y privados y, a fecha octubre de 2017, contaba con 575 usuarios registrados.

### Página web de la Fundación Biodiversidad<sup>225</sup>.

Facilita información sobre proyectos, campañas y actividades formativas relacionadas con energía y cambio climático en las que participa la Fundación Biodiversidad.

Existen, además, numerosas comunidades autónomas y Entidades Locales que disponen de páginas web y medios electrónicos que ofrecen información al ciudadano. Entre ellas, se encuentran:

- Junta de Andalucía:

Dispone de un portal web de cambio climático<sup>226</sup> y un portal web de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio<sup>227</sup>, que ofrecen contenidos relacionados con los efectos del cambio climático en la región y las actuaciones que la Junta realiza para luchar contra el cambio climático junto con propuestas para que la sociedad andaluza pueda participar en este ámbito.

Además, algunos centros de investigación también generan y dan acceso público a información sobre cambio climático<sup>228</sup> (Centro Andaluz para la Evaluación y Seguimiento del Cambio Global, Campus de Excelencia Internacional de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambio Global e Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra).

- Comunidad autónoma de Islas Baleares:

En la página web “Pacto de Alcaldes”<sup>229</sup> incluye información sobre el estado de situación de los municipios en el Pacto de Alcaldes (*Covenant of Mayors*), sus Planes de Acción de Clima y Energía, su seguimiento, posibles ayudas relacionadas y contactos. Además, dispone de una página web con Información general sobre planes de mitigación, planes de adaptación de la

---

<sup>223</sup> [http://www.oscc.gob.es/es/general/home\\_es.htm](http://www.oscc.gob.es/es/general/home_es.htm)

<sup>224</sup> <http://www.adaptecca.es>

<sup>225</sup> <http://fundacion-biodiversidad.es/es/cambio-climatico-calidad-ambiental>

<sup>226</sup> <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/pacc>

<sup>227</sup> <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.f497978fb79f8c757163ed105510e1ca/?vgnnextoid=6e7a389d8f6d4310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=fa99193566a68210VgnVCM10000055011eacRCRD>

<sup>228</sup> <http://www.caescg.org/>; <http://www.upo.es/ceicambio/?lang=es>; <http://www.iista.es/>

<sup>229</sup> [www.caib.es/sites/batles/ca/](http://www.caib.es/sites/batles/ca/)

región e iniciativas en la materia<sup>230</sup>, y de una página web sobre ayudas y fomento de las energías renovables<sup>231</sup>.

- Comunidad autónoma de Aragón:

Dispone de una página web sobre cambio climático con información y actualización anual del Inventario de Emisiones desagregado para Aragón<sup>232</sup>.

- Comunidad autónoma de Galicia:

Destacan el portal de Cambio Climático de la Consellería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio<sup>233</sup>, y la página web de Meteogalicia<sup>234</sup>, con informes climatológicos mensuales, estacionales y anuales, series temporales históricas de temperatura y precipitación y datos sobre calidad del aire.

Además cuenta con la plataforma del Registro de certificados de eficiencia energética de edificios de Galicia<sup>235</sup>.

- Comunidad autónoma del País Vasco:

Existe una integración de mapas de cambio climático dentro de GeoEuskadi<sup>236</sup>, geoportal de referencia de la Infraestructura de Datos Espaciales de Euskadi, y una página web de la Red Vasca de Municipios hacia la Sostenibilidad<sup>237</sup>, con guías y manuales metodológicos y de directrices, buenas prácticas, infografías, noticias, aplicaciones informáticas (herramientas para el cálculo de emisiones GEI de municipios y de Instalaciones municipales, la aplicación web e-mugi para la gestión de la acción local) y la difusión de iniciativas de reconocimiento público a la acción climática a 10 municipios vascos distinguidos como *Compact Of Mayors Compliant 2015* (25/11/2015).

- Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha:

Dispone de una página web<sup>238</sup> sobre cambio climático con información actualizada sobre la Oficina de Cambio Climático y la Comisión Regional de cambio Climático de Castilla-La Mancha, sobre impactos vulnerabilidad y adaptación, propuestas regionales e inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero y sobre comercio de derechos de emisión de GEI.

- Ayuntamiento de Zaragoza:

Destaca la página web municipal<sup>239</sup>, con planes y programas del Ayuntamiento de Zaragoza en materia de energía y cambio climático, los inventarios de emisiones y de consumos energéticos, la Estrategia para la Gestión Sostenible de la Energía en Zaragoza horizonte 2010-2020, la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la ciudad de Zaragoza, la Estrategia de Cambio Climático y Calidad del Aire o el Pacto de Alcaldes para el Clima y la Energía suscrito por la ciudad. En la sección “noticias” se informa sobre los avances, actualizaciones, nuevos planes, programas y acciones.

---

<sup>230</sup> <http://canviclimatic.caib.es>

<sup>231</sup> [www.energiesrenovades.cat](http://www.energiesrenovades.cat)

<sup>232</sup> [http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/AreasTematicas/MA\\_CambioClimatico?channelSelected=afc736552883a210VgnVCM100000450a15acRCRD;](http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/AreasTematicas/MA_CambioClimatico?channelSelected=afc736552883a210VgnVCM100000450a15acRCRD;)

<sup>233</sup> <http://cambioclimatico.xunta.gal/portada>

<sup>234</sup> [http://www.meteogalicia.gal/observacion/informesclima/informesIndex.action?request\\_locale=gl](http://www.meteogalicia.gal/observacion/informesclima/informesIndex.action?request_locale=gl)

<sup>235</sup> <http://appsinega.xunta.es/rgeee/web/consultapublica.php>

<sup>236</sup> <http://www.geo.euskadi.eus/s69-15375/es>

<sup>237</sup> [www.udalsarea21.net](http://www.udalsarea21.net); <http://www.udalsarea21.net/Publicaciones/Listado.aspx?IdMenu=892e375d-03bd-44a5-a281-f37a7cbf95dc&Idioma=es-ES>; <http://www.udalsarea21.net/paginas/ficha.aspx?IdMenu=cf176d84-6c5c-4567-b63b-bd8755e3d39c&Idioma=es-ES> Proyectos de Innovación;

<sup>238</sup> <http://www.castillalamancha.es/tema/medio-ambiente/cambio-clim%C3%A1tico-0>

<sup>239</sup> <http://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/energia/consumoenergia.htm>

Asimismo, está disponible la publicación de indicadores de Sostenibilidad 2014<sup>240</sup> sobre cambio climático, energía y movilidad (comunes europeos y locales específicos).

### 9.3. Divulgación y sensibilización

#### 9.3.1. Publicaciones divulgativas

Se enumeran a continuación algunas de las publicaciones divulgativas elaboradas en el periodo de información que cubre esta comunicación nacional:

**Guías fáciles del AR5**<sup>241</sup>: Serie de publicaciones breves que presentan de forma resumida y en castellano, los principales mensajes contenidos en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5). Se han elaborado, en total, cuatro publicaciones:

- Cambio climático: bases físicas (2013).
- Cambio climático: impactos, adaptación y vulnerabilidad (2014).
- Cambio climático: mitigación (2015).
- Cambio climático: informe de síntesis (2016).

IDAE: **Guía de la energía** (versión electrónica)<sup>242</sup>. Publicación online con información sobre los consumos de energía doméstica y consejos para promocionar el ahorro de energía y la eficiencia energética entre los ciudadanos.

IDAE: **Controlas tu energía**<sup>243</sup>. Página web con información útil sobre líneas de ayuda para actuaciones de ahorro y eficiencia energética, la factura de la electricidad o consejos para hacer un consumo inteligente.

**Visor cartográfico Adaptaclima** sobre los efectos del cambio climático en el paisaje<sup>244</sup>.

Estudio "**Cambio climático y salud**"<sup>245</sup>, publicado en 2016 por el Observatorio DKV sobre Salud y Medio Ambiente, con información sobre la influencia del cambio climático en la salud, el papel de la comunidad sanitaria y compromisos por el clima que benefician también a la salud.

**Perfil ambiental de Asturias**<sup>246</sup>, que permite conocer el estado y evolución de las principales variables ambientales de esta Comunidad autónoma. Se elabora anualmente y contiene los siguientes indicadores de cambio climático: Emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero, Emisiones de gases de efecto invernadero por sectores regulados, Temperaturas y precipitaciones y Períodos de sequía.

**Guías didácticas** editadas por el Centro de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana: "Cálculo de la huella de carbono para entidades públicas"<sup>247</sup> y "Cálculo de la huella de carbono para eventos"<sup>248</sup>.

<sup>240</sup> <http://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/agenda21/observatorio/indicadores-europeos.htm>

<http://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/agenda21/observatorio/indicadores-locales.htm>

<sup>241</sup> [http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/Climatico/informe\\_ipcc.aspx](http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/Climatico/informe_ipcc.aspx)

<sup>242</sup> <http://guiaenergia.idae.es>

<sup>243</sup> <http://www.controlastuenergia.gob.es>

<sup>244</sup> <http://www.adaptaclima.eu/visor-cartografico-de-los-efectos-del-cambio-climatico-sobre-el-paisaje/>

<sup>245</sup> <https://dkvseguros.com/salud/instituto/observatorio/cambio-climatico-y-salud>

<sup>246</sup> <https://www.asturias.es/portal/site/medioambiente/menuitem.1340904a2df84e62fe47421ca6108a0c/?vgnnextoid=2be2f6d8c41b9510VgnVCM10000098030a0aRCRD>

<sup>247</sup> <https://drive.google.com/open?id=0B10vaZ6wy43lchRLMEZ2cUY1MVk>

<sup>248</sup> <https://drive.google.com/open?id=0B10vaZ6wy43lchhbXpXZXmNTQ>

### 9.3.2. Equipamientos divulgativos e interpretativos

España cuenta con una amplia red de equipamientos dedicados a la educación ambiental. Bajo esta denominación se incluyen equipamientos de tipologías diversas, como aulas de naturaleza, granjas escuela, centros de educación ambiental y centros de interpretación, entre otros. Un número creciente de estos equipamientos centra su oferta en temas como el ahorro energético, las energías renovables o el cambio climático. Se destacan a continuación algunos de estos equipamientos:

#### **Museu del Clima i la Ciència<sup>249</sup> (Lérida)**

Equipamiento dedicado a la divulgación científica que desarrolla diferentes actividades y talleres sobre mitigación y adaptación al cambio climático y energías renovables.

#### **Parque Eólico “Sotavento”<sup>250</sup> (Galicia)**

Centro de educación ambiental puesto en marcha por la Fundación Sotavento Galicia. Fomenta la reflexión de un uso responsable y eficiente de los recursos energéticos en particular y de los problemas ambientales en general. Facilita contenidos sobre las fuentes de energía, la apuesta por la eficiencia, el ahorro energético y su interrelación con la problemática ambiental.

#### **Centro Medioambiental “Fuente de Columbares”<sup>251</sup> (Murcia)**

Equipamiento para la conservación, la formación, la educación ambiental y la realización de actividades de ocio en la naturaleza. Destaca por su compromiso con la lucha contra el cambio climático y la autosuficiencia eléctrica, al autoabastecerse por energía procedente de fuentes renovables, y desarrolla una labor educativa y formativa en materia de energía.

#### **Centro de Educación Ambiental “As Corcerizas”<sup>252</sup> (Galicia)**

Equipamiento de educación ambiental considerado como referente de un modelo energético descentralizado, basado en la minimización de emisiones de gases de efecto invernadero.

#### **Centro de Visitantes del ITER (Granadilla de Abona, Tenerife)<sup>253</sup>**

El Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) cuenta con un Centro de Visitantes y un paseo tecnológico, que es un recorrido al aire libre que permite a los visitantes conocer las energías renovables, así como conceptos sobre ahorro energético y utilización racional de recursos, todo ello amparado en el entorno que proporciona el complejo de instalaciones del ITER.

#### **Centro de Interpretación de Energías Renovables La Cocosa (Badajoz)<sup>254</sup>.**

Cuenta con diversas instalaciones con paneles explicativos sobre los diferentes tipos de energías renovables, tanto en el exterior del recinto como en edificios temáticos. El centro también cuenta con un aula de formación.

#### **La Fábrica del Sol (Barcelona)<sup>255</sup>.**

Equipamiento promovido por el Área de Hábitat Urbano del Ayuntamiento de Barcelona en colaboración con la asociación Futur Sostenible. Cuenta con exposiciones permanentes y temporales, un servicio de información y asesoramiento sobre cualquier cuestión relacionada con el medio ambiente urbano, la sostenibilidad y las energías renovables. Ofrece una amplia oferta de actividades.

---

<sup>249</sup> <http://sostenibilitat.paeria.cat/formacio-educacio-i-sensibilitzacio-ambiental/museu-del-clima-i-la-ciencia-de-lleida>

<sup>250</sup> <http://www.sotaventogalicia.com/>

<sup>251</sup> <http://fuentecolumbares.org/>

<sup>252</sup> <http://www.ascorcerizas.com>

<sup>253</sup> <http://www.iter.es>

<sup>254</sup> <http://www.dip-badajoz.es/diputacion/delegaciones/dlocal/index.php?id=dcha&menu=cocosa>

<sup>255</sup> <http://w110.bcn.cat/portal/site/LaFabricaDelSol>



### Centro de Urbanismo Sostenible de Zaragoza<sup>256</sup>

Espacio emblemático en el que se evalúan las medidas de urbanismo sostenible implantadas en la Ecociudad de Valdespartera y se dan a conocer a la ciudadanía hábitos de eficiencia y ahorro energético en las ciudades para crear un compromiso por la sostenibilidad en este ámbito. Posee una amplia área expositiva interior y exterior, con información y tecnologías demostrativas.

#### 9.3.3. Campañas de sensibilización y promoción de comportamientos responsables

Gobierno central, Gobiernos de las comunidades autónomas, municipios, organizaciones no gubernamentales y empresas han desarrollado numerosas campañas de sensibilización y promoción de comportamientos responsables en el período que comprende esta Comunicación Nacional. A continuación, se citan algunas iniciativas.

#### Comunidad #PorElClima<sup>257</sup>

Es una iniciativa impulsada en 2016 por la Oficina Española de Cambio Climático, la Fundación Biodiversidad, el Grupo Español de Crecimiento Verde, el Pacto Mundial, Cruz Roja, WWF España, SEO/BirdLife y ECODES.

Se trata de una Comunidad virtual en la que tienen cabida ciudadanos, empresas, ONGs y Administraciones públicas. La iniciativa quiere llevar a la práctica la necesidad de actuar para frenar el cambio climático y tiene como objetivo fundamental pasar de la asunción de los compromisos por el clima, a la acción, a la realización de las acciones comprometidas que se traducen en reducciones efectivas de emisiones de CO<sub>2</sub>. Al mismo tiempo, la iniciativa quiere reforzar el mensaje de acción, uniéndolo al de pertenencia a la Comunidad de personas y entidades comprometidas que ya están haciendo cosas y que quieren que sus acciones tengan visibilidad para conseguir sinergias positivas.

#### Campaña “Trabajando por un Buen Clima”

Se trata de una campaña de sensibilización, realizada a nivel interno, entre todos los empleados del MAPAMA. A lo largo de un año, y cada dos semanas, los empleados han recibido mensajes de correo electrónico que enlazan con una infografía interactiva en la que se facilitan breves consejos e informaciones de utilidad que los trabajadores pueden aplicar en su actividad diaria.

#### Programa “Hogares Verdes”<sup>258</sup>.

“Hogares Verdes” promueve un proceso de mejora ambiental en el ámbito doméstico y cotidiano. En el periodo 2014-2016, el programa “Hogares Verdes” ha sido apoyado por medio centenar de organizaciones públicas y privadas, llegando a miles de familias.

Uno de los objetivos planteados a los hogares participantes es la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del uso de la energía en el hogar y el transporte personal. Para valorar su cumplimiento, los hogares participantes realizan el cálculo de sus emisiones en el año de participación en el Programa, comparando los resultados con los datos correspondientes al año previo.

#### Coordinación nacional del Proyecto Semana Europea de la Movilidad (SEM)<sup>259</sup>.

El MAPAMA coordina en España la Semana Europea de la Movilidad (SEM), campaña que difunde el mensaje de que es posible otra movilidad urbana más sostenible mediante un mayor uso del transporte público, la bicicleta o los desplazamientos a pie, y al mismo tiempo, un uso más eficiente y responsable del vehículo privado.

#### Un millón de compromisos por el clima

Campaña de recogida de compromisos públicos a favor del clima impulsada por el MAPAMA y ECODES, realizada con carácter previo a la COP 21, celebrada en París. El 10 de diciembre de 2015, la

<sup>256</sup> <http://www.cusvaldespartera.es/>

<sup>257</sup> <http://porelclima.es/>

<sup>258</sup> <http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/programas-de-educacion-ambiental/hogares-verdes>

<sup>259</sup> <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-urbano/movilidad/default.aspx>

Ministra de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Isabel García Tejerina, y el Director de ECODES, Víctor Viñuales, entregaron a la Secretaria ejecutiva de la CMNUCC, Christiana Figueres, los más de 1.100.000 compromisos por el clima logrados en el marco de la campaña.

#### **Dando un respiro**<sup>260</sup>

Campaña de comunicación elaborada por la Red Española de Ciudades por el Clima para facilitar que los municipios interesados puedan desarrollar sus propias iniciativas de sensibilización sobre temas relacionados con la calidad del aire.

#### **Campaña “pequeños gestos”**<sup>261</sup>

Campaña del IDAE sobre la importancia de consumir la energía de forma inteligente tanto en los equipos domésticos como en los desplazamientos. Los protagonistas de la campaña son varios animales que ponen de manifiesto la repercusión favorable que tienen, en su hábitat natural, los gestos de ahorro de energía.

#### **Proyecto Alimentación comprometida con el clima**<sup>262</sup>

En el marco de la iniciativa, ECODES con el apoyo de la Fundación Biodiversidad, han organizado un concurso de recetas comprometidas con el clima y han elaborado un libro con las recetas ganadoras.

#### **La Hora del Planeta**<sup>263</sup>

Campaña internacional promovida por WWF en la que se anima a los ciudadanos a apagar la luz durante una hora como gesto simbólico para luchar contra el cambio climático.

#### **CompromesO<sub>2</sub>**<sup>264</sup>

Programa del Centro de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana dirigido a promover el cálculo de la huella de carbono y la elaboración de planes de reducción de emisiones en centros pertenecientes a la Administración regional, centros educativos, asociaciones, fundaciones, equipamientos y empresas de educación ambiental de la región.

#### **Campaña Ecohéroes**<sup>265</sup>

Campaña de comunicación de la Junta de Andalucía, dirigida al público infantil, con acciones que se pueden realizar para luchar contra el cambio climático.

#### **Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de CO<sub>2</sub>**<sup>266</sup>

Registro, de carácter voluntario, creado en 2014, con la vocación de fomentar el cálculo y reducción de la huella de carbono por parte de las organizaciones españolas, así como de promover los proyectos que mejoren la capacidad sumidero de España. El Registro es una herramienta que contribuye a sensibilizar e incentivar a la sociedad con el fin de lograr una economía baja en carbono.

#### **Cálculo de la huella de carbono del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)**<sup>267</sup>

MAPAMA calcula desde el año 2010 su huella de carbono para planificar medidas que contribuyan a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

---

<sup>260</sup> <http://www.redciudadesclima.es/documentos/campana-dando-un-respiro>

<sup>261</sup> <https://www.pequenosgestos.es/>

<sup>262</sup> <http://ecodes.org/cocinaporelclima#.WHy2gfnhDcs>

<sup>263</sup> [http://www.wwf.es/que\\_hacemos/cambio\\_climatico/hp2016/](http://www.wwf.es/que_hacemos/cambio_climatico/hp2016/)

<sup>264</sup> <http://www.agroambient.gva.es/web/ceacv/compromes02>

<sup>265</sup> <http://www.iuntadeandalucia.es/medioambiente/ecoheroes>

<sup>266</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/Registro-informacion.aspx>

<sup>267</sup> <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/huella-mapama.aspx>

### **Campaña de divulgación del Plan Global de Ahorro Energético y Reducción de Emisiones 2015-2020 del Ayuntamiento de Zaragoza**<sup>268</sup>

En 2017 se ha realizado una campaña por correo electrónico e intranet municipal para dar a conocer el programa y buenas prácticas de ahorro y eficiencia energética al personal municipal. También se han diseñado 10 carteles “Frente al cambio climático, ahorramos energía juntos” para ubicar en dependencias municipales con consejos sobre ahorro energético.

### **Programa Fiesta 2014-2017 (Families Intelligent Energy Saving Targeted Action)**<sup>269</sup>

Proyecto financiado por la Comisión Europea dentro del programa “Energía Inteligente para Europa”, dirigido a reducir el consumo energético de los hogares y las emisiones asociadas al mismo. Durante el año 2016 se han desarrollado las siguientes acciones en Zaragoza: Talleres dirigidos a estudiantes de educación primaria y secundaria, actividades de difusión (Puesto navideño y en el Centro de Documentación del Agua y Medio Ambiente). Además, el Punto de Asesoría Energética de Zaragoza Vivienda ha realizado 162 auditorías, con entrega de kit de ahorro energético a cada uno de esos hogares.

### **Acciones de sensibilización en el Ayuntamiento de Zaragoza dirigidas a trabajadores/as y sus representantes para la mitigación del cambio climático a través de buenas prácticas, ahorro energético y empleo de renovables (2014).**

Charlas a delegados/as de prevención, artículos en la revista Trabajo Sindical, intervención en radio, vídeo de animación “Cambio climático y Transición Justa” y edición de folletos y trípticos.

### **Huertas LIFE km. 0 (2014-2016)**<sup>270</sup>

Se realiza el cálculo de la huella de carbono de las acciones del proyecto y la reducción de emisiones a través de la sustitución de agricultura convencional por agricultura ecológica y la reducción de transporte que implican los productos locales y de temporada. Los resultados de esas acciones son comunicados al público, por ejemplo, mediante infografías en la web, notas de prensa, y en las acciones y materiales de difusión del proyecto.

### **LIFE Zaragoza Natural (2014-2017) Gestión y promoción de la Infraestructura Verde de Zaragoza**<sup>271</sup>

Se realizan visitas guiadas (“Zaragoza, entre huertas y sotos”), Campaña de promoción del entorno de Zaragoza, con una exposición itinerante (“Zaragoza Natural, la infraestructura de la vida”) y curso “Emplea en Verde”, donde se abordan de manera transversal aspectos de mitigación y de adaptación al cambio climático y del papel de la infraestructura verde.

La **Comunidad autónoma de Islas Baleares** ha organizado, entre otras, las siguientes actividades de divulgación y sensibilización:

- Pacto de Alcaldes en Mallorca, Menorca, Ibiza y Formentera<sup>272</sup>. Promoción y asesoramiento a los Ayuntamientos e islas para que establezcan Planes de Acción de Clima y Energía (PACES).
- Presentación del Proyecto WAVE-YIELD LIFE sobre energía undimotriu en Formentera como posible alternativa renovable a las energías eólica y solar- SMART Island Mallorca: Congreso para una Isla inteligente y Sostenible, 2017 y 2018.
- Jornada sobre las Ayudas estatales y regionales a las inversiones municipales en energías renovables, eficiencia y movilidad (septiembre 2017).

<sup>268</sup> <http://intranet.red.zaragoza.es/ciudad/intranet/institucion/plan-ahorro-ener.htm>  
[http://www.zaragoza.es/ciudad/noticias/detalle\\_Noticia?id=225081](http://www.zaragoza.es/ciudad/noticias/detalle_Noticia?id=225081)

<sup>269</sup> <http://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/fiesta.htm>; <http://www.fiesta-audit.eu/es/el-proyecto/>; <http://www.fiesta-audit.eu/es/aprende-m%C3%A1s/>;

<sup>270</sup> <http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/huella-carbono.pdf>;  
<http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/huertas/resultadosESP.pdf>

<sup>271</sup> <https://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/natural/acciones-b9.htm>;  
<https://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/natural/acciones-b10.htm>

<sup>272</sup> <https://intranet.caib.es/sites/batles/ca/inici/>

- Jornada Energy Day dentro del Energy Week de junio de 2017 para formar al personal propio de la Comunidad autónoma sobre el ahorro energético en los hogares.
- Charlas en Centros Educativos sobre contaminación atmosférica y cambio climático<sup>273</sup>, generación de energía, ahorro, eficiencia y energías alternativas.

La **Comunidad autónoma de Galicia** ha organizado, entre otras, las siguientes actividades de divulgación y sensibilización:

- Microespacios televisivos sobre medio ambiente, consumo responsable y ahorro y eficiencia energética
- Desarrollo de un esquema de certificación de los biocombustibles sólidos al amparo de la marca de garantía Galicia Calidade<sup>274</sup>.

En el **País Vasco** se realizan convocatorias anuales coincidiendo con la celebración de las COP para la Identificación de buenas prácticas en el ámbito del cambio climático y su difusión posterior a través de publicaciones<sup>275</sup>.

**Campaña “Tin les Claus”<sup>276</sup>**, 2017, dirigida a los funcionarios de la Generalitat Valenciana, por la que se envían 25 e-postales a lo largo de un año con información y consejos de buenas prácticas ambientales en el lugar de trabajo.

**Programa “Tota Pedra fa Paret” (2014- 2017)**. Semanalmente se remite a los funcionarios de la Generalitat Valenciana un correo electrónico con una sugerencia, consejo o recomendación de temática ambiental, muchas de ellas con el cambio climático como referencia.

La **Comunidad de Castilla-La Mancha** imparte charlas divulgativas y conferencias sobre impactos del cambio climático y economía baja en carbono que tienen como destinatarios a los alumnos de colegios e institutos, a los integrantes de cooperativas agroalimentarias y de grupos de desarrollo rural y a los técnicos municipales de medio ambiente.

#### 9.3.4. El cambio climático en los nuevos currícula

En los nuevos currícula de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato<sup>277</sup>, el cambio climático es citado de forma expresa en tres asignaturas troncales y otras tantas asignaturas específicas:

##### Asignaturas troncales

###### **Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional**

(4º ESO, asignatura troncal opcional, modalidad de Enseñanzas Aplicadas).

Temas: *efectos del cambio climático, uso de recursos energéticos.*

###### **Geografía**

(2º Bachillerato, asignatura troncal opcional, modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales).

Temas: *efectos del cambio climático en España.*

###### **Geología**

(2º Bachillerato, asignatura troncal opcional, modalidad de Ciencias).

Temas: *cambios climáticos naturales y cambio climático inducido por la actividad humana.*

<sup>273</sup> <http://www.caib.es/sites/serveideducacioambiental/ca/portada-4785/contenido.do?idsite=187&cont=60065>

<sup>274</sup> <http://galiciacalidade.gal/ES/empresa-detalle/Biomasa-Forestal-pellets>

<sup>275</sup> [http://www.euskadi.eus/web01-s2ing/es/contenidos/documentacion/12practicasyes\\_def/index.shtml](http://www.euskadi.eus/web01-s2ing/es/contenidos/documentacion/12practicasyes_def/index.shtml)

<sup>276</sup> <http://www.agroambient.gva.es/web/ceacv/tin-les-claus>

<sup>277</sup> Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria y Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

### Asignaturas específicas

#### Valores éticos (1º ciclo ESO, asignatura alternativa Religión)

Temas: selección y contraste grupal de información relativa a amenazas para el medio ambiente y la vida, entre ellas el cambio climático.

#### Cultura Científica (4º ESO, opcional)

Temas: *causas y consecuencias del cambio climático, fuentes de energía no contaminantes.*

#### Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente (2º de Bachillerato, opcional).

Temas: identificación de riesgos climáticos y de medidas para paliarlos.

En el ámbito de la Formación Profesional básica, la Orden ECD/1030/2014<sup>278</sup> y la Orden ECD/648/2016<sup>279</sup> establecen, respectivamente, el currículo de catorce y seis ciclos formativos en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, incorporando en los módulos los Temas de consecuencias sobre el cambio climático, Factores y componentes del paisaje natural: clima, relieve, hidrografía, y vegetación natural, y comentarios de gráficas sobre tiempo y clima.

### 9.3.5. Programas de apoyo al sistema educativo

#### Educación Primaria / Secundaria / Bachillerato

Administraciones públicas y organizaciones sin ánimo de lucro han puesto en marcha diversos programas que facilitan el tratamiento del cambio climático en el sistema educativo. En el periodo 2014-2017 se han desarrollado nuevos proyectos como “Proyecto Terra”, promovido por el Gobierno de Andalucía. Otros proyectos, entre ellos, “Jóvenes frente al cambio climático” o “Cinco años para actuar”, han sido abordados desde los propios centros educativos.

#### Campaña escolar de la Red Española de Ciudades por el Clima (2015)<sup>280</sup>

Está especialmente dirigida a niños de Educación Primaria a los que, a través de un sencillo y breve vídeo, se les explica qué pueden hacer ellos y sus familias para no contribuir al cambio climático.

#### Jóvenes emprendedores; futuros ecolíderes del cambio climático y las energías renovables<sup>281</sup>.

Promueve: Caja Mediterráneo, Obra Social.

Ámbito de aplicación: España.

Oferta realizada a los centros educativos de Educación Secundaria y Formación Profesional que incluye la realización de talleres sobre energías renovables y cambio climático y sobre el cálculo de la huella de carbono.

#### Aula de Sostenibilidad de Acciona<sup>282</sup>.

Promueve: Acciona.

Programa educativo que incluye formación para el profesorado, materiales didácticos y visitas guiadas a instalaciones como parques eólicos y centros de I+D. Cuenta con un módulo específico dedicado a las energías renovables.

#### Aves y clima<sup>283</sup>.

Promueve: Sociedad Española de Ornitología.

Ámbito de aplicación: España

<sup>278</sup> <https://www.boe.es/boe/dias/2014/06/18/pdfs/BOE-A-2014-6431.pdf>

<sup>279</sup> <https://www.boe.es/boe/dias/2016/05/03/pdfs/BOE-A-2016-4246.pdf>

<sup>280</sup> <http://www.redciudadesclima.es/documentos/campana-escolar>

<sup>281</sup> <http://es.scribd.com/doc/128624252/CEMA-Torre-Guil-Murcia-Programacion-permanente-Jovenes-Emprendedores-Obra-Social-Caja-Mediterraneo>

<sup>282</sup> <http://www.aula-sostenibilidad.com/aulas/>

<sup>283</sup> <http://www.avesyclima.org>

El programa educativo Aves y Clima pretende colaborar en el conocimiento de este fenómeno y, además, ofrecer herramientas para colaborar en la medida en la que cada uno pueda para paliar este problema planetario.

**Proyecto Terral, Educación ambiental frente al cambio climático<sup>284</sup>, que sustituye al programa “Kioto educa”.**

Promueve: Junta de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente y Consejería de Educación).

Ámbito de aplicación: Centros educativos públicos de Andalucía.

Inicio: curso 2014-2015

Proyecto dirigido a promover el desarrollo de iniciativas y procesos de educación y sensibilización ambiental en torno al cambio climático para incentivar la implicación personal y colectiva en un proceso de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

**Proyecto Climatantic (Galicia)<sup>285</sup>.**

Promueve: Xunta de Galicia (Consellería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio).

Ámbito de aplicación: Centros educativos de Educación Primaria y Secundaria de Galicia.

Desarrollo de un proyecto piloto transnacional a través de proyectos educativos y de sensibilización sobre cambio climático dentro del pilar de conducta social del proyecto Climatantic, en el marco del programa europeo de cooperación transnacional INTERREG IV-B.

**Programa educativo “Protexe o teu medio” (Plan Proxecta)<sup>286</sup>.**

Promueve: Xunta de Galicia (Consellería de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria y Consellería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio).

Ámbito de aplicación: Centros educativos de Educación Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional de Galicia.

Iniciativa dirigida a fomentar la innovación en los centros a través de programas educativos para la realización de proyectos interdisciplinarios de los docentes con el alumnado. El programa educativo “Protexe o teu medio” pretende la formación de una comunidad escolar investigadora que busque la mejora de la calidad del aire y de las aguas.

**Programa educativo Climántica<sup>287</sup>.**

Promueve: Xunta de Galicia (Consellería de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria y Consellería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio).

Ámbito de aplicación: Centros de Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato de Galicia.

Climántica, Programa educativo iniciado en el curso 2006-2007, trata la educación sobre el cambio climático en el contexto de profesorado y alumnado de Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato. Cuenta con 8 unidades didácticas, dirigidas a Educación Secundaria, en las que los grandes problemas ambientales se ponen en relación con el cambio climático. También ofrece recursos que van dirigidos a la Educación Primaria, diseñados en un marco más lúdico y próximo a la fantasía infantil –cómic, series de cortos de animación 3D, videojuegos- y otros para la ciudadanía en general como blogs en la web, documentales y revistas.

**Programa educativo Meteoesuelas<sup>288</sup> (Plan Proxecta).**

Promueve: Xunta de Galicia (Consellería de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria y Consellería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio).

---

<sup>284</sup><http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.220de8226575045b25f09a105510e1ca/?vgnnextoid=20c3d756d6359310VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=20c3d756d6359310VgnVCM1000001325e50aRCRD;http://portals.ced.juntadeandalucia.es/educacion/portals/web/aldea/e.a.-sostenibilidad-y-cambio-global>

<sup>285</sup><http://www.eixoatlantico.com/index.php/es/component/k2/item/1959-resumen-ejecutivo-del-proyecto-climatantic>

<sup>286</sup><http://www.edu.xunta.gal/portal/node/12756>

<sup>287</sup><http://www.climantica.org>

<sup>288</sup><http://www.edu.xunta.gal/portal/node/6218>

Ámbito de aplicación: Centros de Educación Secundaria de Galicia.

Programa de formación en meteorología dirigida a todos los colegios e institutos de Secundaria de Galicia. Pretende formar una comunidad global de profesorado, alumnado y científicos para que trabajen en la tarea común de conocer mejor el clima gallego. El alumnado desarrollará de manera interdisciplinar competencias en investigación medioambiental mediante la observación directa del clima en su escuela y la comparativa con los datos de su alrededor.

#### **Charlas informativas en MeteoGalicia<sup>289</sup>,**

Promueve: Xunta de Galicia (Consellería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio).

Ámbito de aplicación: Centros de Educación Secundaria de Galicia.

Acción de formación en meteorología que pretende dar a conocer el trabajo que se está desarrollando en MeteoGalicia y profundizar los conocimientos del alumnado en los temas medioambientales y de las Ciencias de la Tierra.

#### **Programa “Naturacción”.**

Promueve: Xunta de Galicia (Fundación Santiago Rey Fernández Latorre y Consejería de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria).

Ámbito de aplicación: Centros de Educación Infantil, Primaria, Secundaria y Formación Profesional de la provincia de Lugo, en particular la Mariña lucense y su área de influencia.

Programa educativo que promueve el desarrollo de proyectos de innovación ambiental interdisciplinarios en todos los centros participantes sobre temáticas relacionadas con la recuperación y protección del medio ambiente.

#### **Agenda 21 Escolar del País Vasco<sup>290</sup>.**

Promueve: Ingurugela (País Vasco).

Ámbito de aplicación: Centros de Educación Infantil, Primaria, Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional del País Vasco.

La Agenda 21 Escolar pretende impulsar la sostenibilidad de los centros escolares y de los municipios en los que se encuentran. El programa comenzó el curso 2003-2004, los centros escolares trabajan un tema común para el municipio que cambia cada año. Del 2013 al 2017 el cambio climático se ha trabajado en 284 centros escolares públicos y privados concertados de 47 municipios. Además del trabajo en los centros, se han realizados jornadas técnicas, foros entre los centros y foros municipales.

#### **Programas Escolares de la Red Ekoetxeak<sup>291</sup>.**

Promueve: Ihobe (Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco).

Ámbito de aplicación: Centros de Educación Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato de los centros que forman parte de la Red en el País Vasco.

Estos programas impulsan la educación para la sostenibilidad. El cambio climático se trabaja de forma directa en Ekoetxea Azpeitia. El resto de las Ekoetxeak aunque no ofrecen ninguna unidad didáctica específica sobre cambio climático desarrollan, de manera transversal, actuaciones que vinculan la conexión entre el estado del medio natural y la calidad de vida, y explican de qué modo un modelo sostenible tiene efecto sobre cuestiones como el cambio climático. Se está trabajando en la elaboración de un dossier sobre cambio climático dirigido a los equipos de educadores ambientales de los Centros Ekoetxeak para trasladar las prioridades del Gobierno Vasco (Estrategia Klima 2050) y

<sup>289</sup> [http://www.meteogalicia.gal/web/formacion/formacionIndex.action?request\\_locale=gl](http://www.meteogalicia.gal/web/formacion/formacionIndex.action?request_locale=gl)

<sup>290</sup> <https://plus.google.com/communities/110717326170357197596#communities/110717326170357197596>

<sup>291</sup> <http://www.ekoetxea.eus/Paginas/Ficha.aspx?IdMenu=1730F1C7-A919-4A64-9416-DE856881473E&Idioma=es-ES>;  
<https://www.ingurugiroetxea.org/es/museo-medioambiental-atmosfera-clima>;  
<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/informacion/centro-de-interpretacion-txingudi-ekoetxea/r49-3036/es/>;  
<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-pnegras/es/>

permitir su coordinación. A su vez, se están analizando los contenidos que se imparten sobre el cambio climático en las Ekoetxeak con el objetivo de identificar potenciales ámbitos de trabajo para el desarrollo de materiales y/o actividades educativas.

**Programa “Llega la hora: todos somos importantes frente al cambio climático”<sup>292</sup>.**

Promueve: Centro de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana (Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural).

Ámbito de aplicación: Centros de Educación Secundaria y Bachillerato de Valencia.

**Programa educativo que pretende trabajar y comprender los conceptos básicos del cambio climático**, vincular principios físico-químicos con algunos de los principales fenómenos climáticos, aprender a calcular las emisiones de GEI de algunas de las actividades diarias más comunes, proponer buenas prácticas para reducir las emisiones de GEI, motivar a los participantes para que impulsen estas propuestas (medir y reducir sus emisiones de GEI) en sus centros educativos.

**Programa “Experiencias frente al cambio climático”<sup>293</sup>.**

Promueve: Centro de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana.

Programa de actividades familiares para acercar y hacer comprensible la problemática que supone el cambio climático. Para ello, se realizan diversos talleres y experimentos y se muestran buenas prácticas para tratar de frenarlo.

**Proyecto “CompromesO2”<sup>294</sup>.**

Promueve: Centro de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana.

Programa de educación ambiental dirigido a público familiar que promueve: el aprendizaje sobre la huella de carbono y planes de acción para la reducción de emisiones; la reducción de costes en las entidades que lo desarrollan; una diferenciación dentro de su actividad; la puesta en valor de la imagen de la propia entidad; dar respuesta a la demanda política y social, cada vez más extendida, de servicios que apuesten por la sostenibilidad.

En 2016 se inició un nuevo proyecto de CompromesO2 con las oficinas de la Red Tourist Info de la Agència Valencia del Turisme, que completaron el programa de formación en huella de carbono, y realizaron el cálculo de la huella de carbono y elaboraron un plan de reducción de la misma.

**Programa “Llars Verdes i el Repte de les 100 Tones”.**

Promueve: Centro de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana, Ayuntamientos de Sant Joan de Alacant, Torrent, Picassent, La Pobla de Vallbona, y Cruz Roja Castellón.

LLARS VERDES es un programa de educación ambiental dirigido a las familias para enseñarles a hacer una gestión más eco-responsable de los hogares. El programa se desarrolla en el ámbito municipal, impulsado y gestionado por los ayuntamientos y coordinado con el apoyo del CEACV.

**Programa “Plántate ante el cambio climático”<sup>295</sup>.**

Promueve: Consejería de Agricultura, Medio Ambiente, y Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha.

Programa que desarrolla actividades de sensibilización junto con plantación de especies forestales autóctonas para dar a conocer el papel de los árboles en la mitigación y adaptación al cambio climático.

**Programa de centros ecoambientales<sup>296</sup>.**

Promueve: Comunidad autónoma de Islas Baleares.

---

<sup>292</sup> <http://www.agroambient.gva.es/documents/20550103/162192295/CC.pdf>

<sup>293</sup> <http://www.agroambient.gva.es/web/ceacv/programas-familiares>

<sup>294</sup> <http://www.conama2016.org/web/generico.php?idpaginas=&lang=es&menu=257&id=1073&op=view>

<sup>295</sup> <http://www.castillalamancha.es/gobierno/agrimedambdesrur/estructura/vicmedamb/actuaciones/pl%C3%A1ntate-ante-el-cambio-clim%C3%A1tico-cuenca>

<sup>296</sup> <http://www.sistemasmedioambientales.com/gob-islas-baleares-programa-de-centros-ecoambientales>



Ámbito de aplicación: Islas Baleares.

Red de centros ecoambientales, con seguimiento y certificación por parte de la Consejería competente en materia de medio ambiente. Promueven la formación para profesorado y alumnado, tratando el cambio climático de forma transversal desde diferentes puntos de vista: energía, movilidad, residuos o agua.

#### **Proyecto Centros Educativos hacia la Sostenibilidad<sup>297</sup>.**

Promueve: Consejería de Educación, Formación y Empleo.

Ámbito de aplicación: Comunidad autónoma de La Rioja

Proyecto que tiene como objetivo promover procesos de aprendizaje colaborativo que capaciten a la comunidad educativa a entender los retos, asumir las responsabilidades, tomar las decisiones y ejecutar las acciones necesarias para construir sociedades más sostenibles empezando por su propio centro.

#### **Iniciativa “Educar hoy por un Madrid más sostenible”<sup>298</sup>.**

Promueve: Ayuntamiento de Madrid.

Ámbito de aplicación: ciudad de Madrid.

Proyecto que persigue hacer más sostenibles los centros docentes de Madrid, lograr una educación para el desarrollo sostenible vinculado a la gestión del centro docente y al despliegue curricular. Se incluye el medio ambiente en los documentos organizativos del centro docente (Proyecto educativo de centro; Proyectos Curriculares; Reglamento de Régimen Interior), se promueve una integración curricular de los contenidos del programa, una mejora de la gestión sostenible del centro y más implicación con la ciudad y el entorno natural, así como un mayor intercambio de experiencias y recursos entre los centros participantes.

#### **Caminos Escolares – Proyecto Stars de Movilidad Activa<sup>299</sup>.**

Promueve: Ayuntamiento de Zaragoza.

Ámbito de aplicación: ciudad de Zaragoza.

El Programa quiere fomentar que niñas y niños puedan ir solos al colegio para promover su autonomía, responsabilidad, crecimiento personal y la movilidad sostenible. Iniciado en el curso 2012-2013, ha ido creciendo en centros, aulas y personas. El curso 2017-2018 el proyecto crece en destinatarios y complejidad al integrarse en el proyecto europeo Stars.

#### **Programa de repoblación de los montes municipales de Zaragoza<sup>300</sup>.**

Promueve: Ayuntamiento de Zaragoza.

Cursos 2014-2015, 2016-2017. No se realizó en 2015-2016 por falta de tierras.

En este programa participan centros docentes. Los alumnos plantan especies de árboles autóctonos y adaptados al monte estepario del municipio de Zaragoza, resaltando su papel como captadores de CO2 para frenar el cambio climático y su importancia para la biodiversidad, el agua, el aire y el suelo.

#### **Programa “La bicicleta en la escuela”<sup>301</sup>.**

Promueve: Ayuntamiento de Zaragoza.

---

<sup>297</sup> <http://www.larioja.org/medio-ambiente/es/educacion-informacion-ambiental/programa-educacion-ambiental-colegios/cesh/contenido/centros-educativos-hacia-sostenibilidad>

<sup>298</sup> <http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Educacion-ambiental/Educar-hoy-por-un-Madrid-mas-sostenible-Proyectos-de-educacion-ambiental?vgnextfmt=default&vgnextoid=1c918ea2ae88e310VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnnextchannel=abd279ed268fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD&idCapitulo=6944351>

<sup>299</sup> <http://www.zaragoza.es/ciudad/caminoescolar/que.htm>

<sup>300</sup> [http://www.zaragoza.es/ciudad/actividades/detalle\\_Agenda?id=175517&lugar=5245](http://www.zaragoza.es/ciudad/actividades/detalle_Agenda?id=175517&lugar=5245)

<sup>301</sup> <http://labicienelcole.com/>; <http://www.zaragozadeporte.com/LaBicicletaenLaEscuela.asp>

Programa que permite a los estudiantes aprender a circular en bicicleta de manera segura en sus desplazamientos habituales, favoreciendo el uso de la bicicleta en la ciudad, fomentando actitudes ciclistas seguras y actitudes positivas hacia el uso de la bici en la calle, en vías ciclistas y calzadas pacificadas. Las actividades combinan teoría y práctica adecuada a los distintos niveles educativos. Cuenta con una guía de apoyo que dota al profesorado de herramientas didácticas.

### 9.3.6. Materiales de apoyo para la educación

Desde 2014 se han producido un amplio conjunto de materiales orientados a facilitar las actividades educativas en materia de cambio climático. Los formatos de estos materiales son diversos: unidades didácticas, exposiciones, juegos educativos, etc. A continuación se reseñan algunos de estos nuevos recursos.

#### 9.3.6.1. Publicaciones didácticas

En primer lugar se puede destacar “El cambio climático en la gestión forestal”, una publicación dirigida a facilitar el tratamiento del cambio climático en las aulas de formación profesional. Esta unidad, fruto de la colaboración entre la Oficina Española de Cambio Climático y el CENEAM, se dirige de forma específica a profesores y alumnos de la familia agraria de formación profesional.

Dentro del marco del Programa Terral de la Junta de Andalucía se ha elaborado, en 2017, la Guía didáctica de dicho Programa.

Puede resaltarse también la guía didáctica sobre el cambio climático editada por el Gobierno de Cantabria, publicación dirigida a concienciar sobre la necesidad de frenar el cambio climático en la Tierra, mostrando a la sociedad cántabra las posibilidades de todos de colaborar con la protección y cuidado del medio ambiente.

Además, existen varias guías didácticas editadas por el Centro de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana, como la de “Cálculo de la huella de carbono en centros educativos”<sup>302</sup>, “Aclimatándonos”<sup>303</sup>, con materiales y actividades para trabajar ideas y conceptos en el aula (segundo ciclo de Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato) que ayuden a entender qué es el cambio climático, su origen, repercusiones y qué se puede hacer para actuar frente a este fenómeno y problema ambiental, y la titulada “Comprender el cambio climático”<sup>304</sup>, con una recopilación de fichas de experimentos para realizar en el aula (segundo ciclo de Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato), que sirven para facilitar la comprensión de diferentes conceptos y fenómenos relacionados con el cambio climático.

#### 9.3.6.2. Exposiciones

En el periodo 2014-2017 han visto la luz diversas exposiciones orientadas a la sensibilización pública en materia de cambio climático.

##### **Exposición 'Antropoceno: la era del cambio global'**<sup>305</sup>.

Exposición elaborada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y el Museo Nacional de Ciencias Naturales que invita al público a viajar en el tiempo y descubrir, cómo desde los inicios de la humanidad, pasando por la actualidad y con vistas hacia el futuro, el ser humano ha transformado el planeta a través de su actividad y cómo se pueden frenar los efectos del cambio climático.

Entre las iniciativas promovidas por los gobiernos regionales se pueden reseñar las siguientes:

<sup>302</sup> <https://drive.google.com/open?id=0B10vaZ6wy43laVF1cUhqOU9SYWc>

<sup>303</sup> <https://drive.google.com/open?id=0B10vaZ6wy43lbjBOYWInUFN6dJA>

<sup>304</sup> <https://drive.google.com/open?id=0B10vaZ6wy43lV24xbWmck9PRIU>

<sup>305</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=K255HL5st7I>

**Exposición “El cambio climático”.**

Exposición itinerante elaborada por la Junta de Extremadura, dirigida a instituciones sin ánimo de lucro, que desarrollen actividades relacionadas con la educación y la divulgación ambiental.

**“El cambio climático en Andalucía”<sup>306</sup>.**

Elaborada por la Universidad Pablo Olavide, de Sevilla, esta exposición itinerante aborda diferentes aspectos e implicaciones del fenómeno, haciendo un énfasis especial en la región de Andalucía.

**“Cambio climático: Dos mundos, un solo planeta”.**

Esta exposición, que se enmarca en la Estrategia de Cambio Climático desarrollada por el Gobierno de Cantabria, muestra la problemática del cambio climático y sugiere qué se puede hacer ante él.

**“Cambiemos nosotros para no cambiar el clima y Energía: Más con Menos”<sup>307</sup>.**

Exposición itinerante incluida en un servicio de préstamo gratuito del Gobierno de Aragón a entidades aragonesas.

**Expometeoro<sup>308</sup>.**

Exposición sobre meteorología dirigida a todos los colegios e institutos de enseñanza secundaria de Galicia, que tienen como objetivo fomentar el conocimiento sobre la meteorología y la participación de los más jóvenes en esta materia.

**Programa de préstamo de exposiciones itinerantes sobre temas ambientales del proyecto europeo “Clarity” (Acción educativa por el Clima).**

A disposición de Ayuntamientos, centros escolares y entidades sin ánimo de lucro de la Junta de Castilla y León, como refuerzo a las actividades o programas educativos en torno al cambio climático.

**Exposición y vídeo documental “Un món diferent. Efectes del canvi climàtic a casa nostra”<sup>309</sup>.**

Acompañada de una sencilla Guía Metodológica para trabajar en aulas de Secundaria, promovida por el Área Metropolitana de Barcelona.

**Área expositiva sobre Atmósfera y Cambio Climático en Ekoetxea Azpeitia<sup>310</sup>.**

Promovida por el Ayuntamiento de Azpeitia, muestra qué es el cambio climático, cómo afecta el efecto invernadero y cómo se pueden reducir emisiones.

**9.3.6.3. Juegos****Proyecto “Isla renovable”<sup>311</sup>.**

ISLA 100% es un juego multiplataforma desarrollado por el ITER (Instituto Tecnológico y de Energías Renovables) y la Agencia Insular de la Energía de Tenerife. El objetivo del juego es conseguir la mayor penetración posible de energías renovables en el sistema eléctrico de una isla alimentada exclusivamente por fuentes de energía convencionales.

**“Pedalics” Juego para smartphones<sup>312</sup> (iPhone y Android).**

Juego infantil gratuito desarrollado por el IDAE para la concienciación entre los más jóvenes de la necesidad del ahorro de energía y el cuidado del medioambiente.

<sup>306</sup> <http://www.elcambioclimaticoandalucia.es/2.htm>

<sup>307</sup> [http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/AreasTematicas/MA\\_EducacionSensibilizacion/Exposiciones/ci.EXPOSICION\\_CAMBIEMOS\\_NOSOTROS\\_NO-CAMBIAR\\_CLIMA.detalleDepartamento?channelSelected=f1f736552883a210VgnVCM100000450a15acRCRD](http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/AreasTematicas/MA_EducacionSensibilizacion/Exposiciones/ci.EXPOSICION_CAMBIEMOS_NOSOTROS_NO-CAMBIAR_CLIMA.detalleDepartamento?channelSelected=f1f736552883a210VgnVCM100000450a15acRCRD)  
[http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/AreasTematicas/MA\\_EducacionSensibilizacion/Exposiciones/ci.EXPOSICION\\_ENERGIA\\_CAMBIO\\_CLIMATICO.detalleDepartamento?channelSelected=f1f736552883a210VgnVCM100000450a15acRCRD](http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/AreasTematicas/MA_EducacionSensibilizacion/Exposiciones/ci.EXPOSICION_ENERGIA_CAMBIO_CLIMATICO.detalleDepartamento?channelSelected=f1f736552883a210VgnVCM100000450a15acRCRD)

<sup>308</sup> <http://www.meteogalicia.gal/web/formacion/expo0.action>

<sup>309</sup> <http://www.lacopa.cc/unmondiferent/>

<sup>310</sup> <https://www.ingurugiroetxea.org/es/museo-medioambiental-atmosfera-clima>

<sup>311</sup> <http://proyectoisla renovable.iter.es/el-juego/>

<sup>312</sup> <http://www.idae.es/ahorra-energia/pedalics-juego-infantil-gratuito>

**“The Artic Melting down”<sup>313</sup>.**

Juego para smartphones (iPhone y Android).

**Juego Efecto dominó.**

Reeditado en el marco del proyecto Terral de la Junta de Andalucía.

**9.3.6.4. Vídeos****Proyecto “Jóvenes frente al cambio climático”<sup>314</sup>.**

“Jóvenes frente al cambio climático” es un documental elaborado por jóvenes estudiantes de Formación Profesional de Comunicación, Imagen y sonido. La obra está constituida por cuatro piezas que ofrecen la visión de los jóvenes que viven en diferentes zonas climáticas españolas.

**Proyecto “Educar hoy por un Madrid más sostenible”<sup>315</sup>.**

En el marco de este proyecto del Ayuntamiento de Madrid se han diseñado y realizado materiales didácticos y divulgativos para las aulas y para la comunidad educativa. Este portal web se utiliza como instrumento de comunicación entre los 104 centros participantes en el programa.

**Proyecto “FIESTA” (*Families Intelligent Energy Saving Targeted Action*)<sup>316</sup>.**

En el marco de este programa en el que participa el Ayuntamiento de Zaragoza, se han diseñado y realizado los siguientes materiales didácticos y divulgativos (6 vídeos de animación, folleto del proyecto, guía de eficiencia energética, manual y hoja de cálculo para auditorías, y herramienta de seguimiento).

**9.4. Formación**

Son muy numerosas las acciones formativas que relacionadas con cambio climático han desarrollado Gobierno Central, gobiernos de las comunidades autónomas, municipios, organizaciones no gubernamentales y empresas en el período que comprende esta Comunicación Nacional. A continuación, se mencionan algunas iniciativas y en el Anexo 5 se puede consultar información sobre las desarrolladas por las comunidades autónomas.

**Seminarios del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)<sup>317</sup>.**

Los seminarios constituyen puntos de encuentro, intercambio de experiencias y reflexión entre actores clave en el desarrollo de iniciativas de adaptación en España. En el periodo 2015-2017, el CENEAM acogió varias reuniones temáticas, organizadas por la OECC:

- Seminario "Evaluación sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el medio marino" (2015).
- Seminario “Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación y la gestión de las áreas protegidas en España” (2016).
- Seminario “Impactos y adaptación al cambio climático en el sector del seguro” (2017).

**Aula Digital del IDAE<sup>318</sup>.**

El Aula digital oferta un total de nueve cursos gratuitos (de entre 1 y 6 horas de duración) sobre ahorro energético. Entre 2012 y 2015, el aula ha tenido más de 14.000 personas matriculadas.

<sup>313</sup><http://es.jokoga.com/juegos/meltingdown/>

<sup>314</sup><http://www.jovenesfrentealcambioclimatico.com/>

<sup>315</sup><http://www.educamadridsostenible.es/recursos>

<sup>316</sup><http://www.fiesta-audit.eu/es/aprende-m%C3%A1s/>

<sup>317</sup>[http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/plan-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico/mov\\_act\\_cla\\_pnacc.aspx](http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/plan-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico/mov_act_cla_pnacc.aspx)

<sup>318</sup><http://www.aprendecomoahorrarenergia.es>

### Formación postgrado.

- Máster en cambio climático, carbono y recursos hídricos (Universidad Pablo Olavide).
- Máster en cambio climático y desarrollo sostenible (Universidad Rey Juan Carlos).
- Máster en Energías Renovables y Sostenibilidad Energética (Universidad de Barcelona).
- Programa Directivo Finanzas para la Sostenibilidad y el Cambio Climático (Instituto de Estudios Bursátiles).
- Cátedra de Cambio Climático de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Master in Global Environmental Change (Instituto Empresa).

## 9.5. Participación pública y de las organizaciones no gubernamentales

### 9.5.1. Reuniones del Consejo Nacional del Clima (CNC)

El CNC es el órgano colegiado de participación pública que se ocupa, específicamente, de encauzar dicha participación en materia de cambio climático. El Consejo Nacional del Clima reúne a los distintos Departamentos de la Administración General del Estado, las comunidades autónomas, la Federación Española de Municipios y Provincias, representantes del ámbito de la investigación, los agentes sociales y las organizaciones no gubernamentales. Para más información ver Apartado 4.1.4.

### 9.5.2. Procesos de participación pública

El Consejo de Ministros aprobó el 30 de septiembre de 2016 un Acuerdo<sup>319</sup> por el que se dictan instrucciones para habilitar la participación pública en el proceso de elaboración normativa a través de los portales web de los departamentos ministeriales.

### Elaboración de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

La Ley supone un compromiso del Gobierno de España para cumplir los objetivos en materia de energía y clima de la Unión Europea y los recogidos en el Acuerdo de París y constituye un objetivo básico que la elaboración de esta Ley cuente con la máxima participación de todos los agentes y sectores de la sociedad.

Así, para la elaboración del anteproyecto de Ley, y dada la transversalidad de las políticas en materia de cambio climático, en abril de 2017 se puso en marcha un grupo de trabajo interministerial con representantes de los ministerios involucrados y los días 25 y 26 de mayo, MAPAMA y MINETAD organizaron unas jornadas de debate que contaron con la participación de más de 400 expertos para abordar propuestas de los diferentes sectores. Las jornadas participativas permitieron recabar valiosas aportaciones con carácter previo al lanzamiento formal de la tramitación de la Ley.

El 14 de julio de 2017, el Consejo de Ministros aprobó la creación de una Comisión de Expertos para elaborar un informe sobre diferentes escenarios de transición energética para analizar posibles alternativas de política energética, considerando su impacto medioambiental y económico y que permitan cumplir con los objetivos establecidos de la forma más eficiente posible.

Los Ministerios de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y de Energía, Turismo y Agenda Digital abrieron, el 18 de julio de 2017 y hasta el 10 de octubre del mismo año, el proceso de consulta pública previo a la elaboración del anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

### Régimen del comercio de derechos de emisión de GEI

En el ámbito de la aplicación del régimen del comercio de derechos de emisión en España, en 2017, se ha sometido a información pública el Borrador de Anteproyecto de Ley por la que se modifica la

<sup>319</sup> <https://www.boe.es/boe/dias/2016/10/05/pdfs/BOE-A-2016-9121.pdf>

Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión en lo que atañe a las sanciones a las instalaciones fijas y a los operadores aéreos.

Por otro lado, se han desarrollado seis procesos de participación pública relacionados con las asignaciones de derechos de emisión para la tercera fase del régimen de comercio de derechos de emisión que comprende el período 2013-2020.

Asimismo, en el año 2015, se sometió a información pública la disposición relativa a los cambios en la asignación gratuita individualizada de derechos de emisión del periodo 2015-2020, por la adopción de una nueva lista de sectores en riesgo de fuga de carbono para el periodo 2015-2019.

#### Otros desarrollos normativos relacionados con cambio climático

- Proyecto de Orden Ministerial por la que se regula el arrastre de unidades del primer al segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kioto a los titulares de cuenta privados con cuenta abierta en el registro nacional de España (año 2015).
- Proyecto de Orden Ministerial por la que se modifican los anexos I y II del Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados (año 2017).
- Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan (año 2016-2017).
- Proyecto de Real Decreto, por el que se regula la adquisición, por el Fondo de Carbono para una economía sostenible, de créditos de carbono del Plan de Impulso al medio ambiente en el sector de la empresa "PIMA Empresa" para la reducción de gases de efecto invernadero en sus instalaciones (año 2015).
- Borrador de Real Decreto por el que se crea el registro único del sistema voluntario de cálculo de la huella de carbono, su reducción y compensación por absorciones de dióxido de carbono (año 2013).

Procesos participativos desarrollados por la Junta de Andalucía:

- Proceso participativo para elaboración de la Estrategia Energética de Andalucía 2020, basado en la gobernanza, contando con la participación de los ciudadanos, los actores más representativos del sector y la Administración y consensado con la Mesa de la Energía.
- Proceso participativo para elaboración del Plan Integral de Fomento para la Construcción y Rehabilitación Sostenible de Andalucía, contando con las aportaciones de las organizaciones sindicales y empresariales más representativas.

#### Proceso participativo del Plan Director de la Infraestructura Verde de Zaragoza, dirigido por la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Zaragoza<sup>320</sup>.

Entre septiembre y diciembre de 2017, y en el marco del Programa LIFE Zaragoza Natural, ha tenido lugar un proceso participativo para que la población pueda realizar aportaciones al Plan Director de la Infraestructura Verde de Zaragoza. Este documento incluye aspectos de mitigación y de adaptación al cambio climático y del papel de la infraestructura verde urbana frente al mismo.

#### Procesos participativos desarrollados por la Comunidad autónoma de Islas Baleares:

- Jornada Ecomunicipalismo para el fomento del Pacto de Alcaldes en Illes Balears, y compra pública sostenible.

---

<sup>320</sup> <https://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/natural/>;  
[https://www.zaragoza.es/ciudad/gestionmunicipal/contratos/ayto/contrato\\_Avisos?id=2610](https://www.zaragoza.es/ciudad/gestionmunicipal/contratos/ayto/contrato_Avisos?id=2610)

- Plan de Participación Pública para la elaboración de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética (2016-2017)<sup>321</sup>, con talleres ciudadanos por todo el territorio balear, mesas sectoriales, redes sociales, página web, encuestas, encuestas sectoriales, entrevistas, jornadas, intervención en medios de comunicación, etc. Se han creado también perfiles en redes sociales como Facebook (CanviclimaticIB) y Twitter (#EmissionsZero, #CanviClimaticIB).

**Proceso participativo para la elaboración de la Estrategia Cántabra sobre el Cambio Climático**, liderado por la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria.

El **Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón** ha llevado a cabo en este periodo encuentros participativos en el marco de la elaboración de la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias.

#### **Procesos participativos desarrollados por la Comunidad autónoma del País Vasco:**

- Proceso participativo para la elaboración de la Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco (2015)<sup>322</sup> en el que se celebraron diversas sesiones participativas en colaboración con los principales agentes involucrados en la gestión climática en Euskadi.
- Proceso participativo para definición de “Klima Estrategia DSS 2050”<sup>323</sup>. Agora 2050 es una iniciativa impulsada por el Ayuntamiento de San Sebastián, el Museo San Telmo y la Fundación Cristina Enea. Se trata de un espacio abierto y libre para el encuentro ciudadano que pretende responder al reto de construir una sociedad, una ciudad, más libre, más justa y en armonía con el Planeta.
- Actívate+<sup>324</sup> es una iniciativa de la Diputación Foral de Bizkaia para el fomento de la participación ciudadana a favor de la sostenibilidad ambiental. Promueve la participación activa, tanto de las familias en los hogares, como del alumnado en sus centros escolares, abordando, una vez completado el programa, las temáticas de compra-residuos, agua, energía y movilidad.
- Proceso participativo para la elaboración de “Legazpi Klima 2030”<sup>325</sup>, una estrategia que aborde el cambio climático y el desarrollo sostenible de Legazpi.
- Foros de contraste organizados por la Sociedad pública del Gobierno Vasco IHOBE<sup>326</sup>. Dos sesiones de dos horas para contrastar la influencia del cambio climático dentro de la actividad empresarial.
- Tolosaldea Piztu<sup>327</sup>. A lo largo de 2014, la Dirección para la Participación Ciudadana de la Diputación Foral de Guipúzcoa puso en marcha una iniciativa de participación ciudadana en Tolosaldea cuyos objetivos son informar sobre los hábitos de consumo de la energía, además de conseguir sensibilizar y comprometer a los ciudadanos.

<sup>321</sup> <http://participació.meteoclimatic.com>

<sup>322</sup> <https://www.irekia.euskadi.eus/es/debates/1020?stage=conclusions>

<sup>323</sup> [https://www.donostia.eus/info/ciudadano/ma\\_areas.nsf/fwCategoria?ReadForm&idioma=cas&id=A501610418492&cat=Cambio%20Clim%C3%A1tico](https://www.donostia.eus/info/ciudadano/ma_areas.nsf/fwCategoria?ReadForm&idioma=cas&id=A501610418492&cat=Cambio%20Clim%C3%A1tico)

<sup>324</sup> <http://www.bizkaia21.eus/interior.asp?idpagina=127>

<sup>325</sup> <http://www.legazpi.eus/es/noticias/item/2216-legazpi-klima-2030-haz-tus-propuestas>

<sup>326</sup> <http://www.ihobe.eus/Publicaciones/Ficha.aspx?IdMenu=750e07f4-11a4-40da-840c-0590b91bc032&Cod=8934e84c-6c40-4f69-a472-49dc1bd38a21&Idioma=es-ES&Tipo=>

<sup>327</sup> <http://www.tolosaldeagaratzen.eus/es/albisteak/piztu-tolosaldea-sentsibilizazio-kanpaina>

### 9.5.3. Creación de redes

#### **Seminario permanente “Respuestas desde la comunicación y la educación ante el cambio climático”<sup>328</sup>.**

El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a través de la OECC y el CENEAM, dinamiza, desde el año 2004, una red de expertos de ámbito nacional, con los siguientes objetivos:

- Presentar aportaciones de interés, útiles para el diseño de actividades y programas de comunicación, educación y participación frente al cambio climático.
- Propiciar el intercambio de experiencias y el análisis de casos sobre iniciativas de educación, comunicación y participación en relación con las energías renovables y el ahorro energético.
- Facilitar la cooperación entre instituciones y personas que desarrollan programas de educación, divulgación y comunicación frente al cambio climático.

El **seminario “Respuestas desde la comunicación y la educación ante el cambio climático”** celebra reuniones anuales. En 2016, el seminario celebró su décimo tercera convocatoria y mantuvo una intensa actividad de intercambio de información y colaboraciones.

#### **Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático (RIOCC)<sup>329</sup>.**

En respuesta a la preocupación por el problema del cambio climático, durante el IV Foro Iberoamericano de Ministros de Medio Ambiente, celebrado en octubre de 2004 en Cascais (Portugal), los Ministros acordaron la creación de la Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático y aprobaron los objetivos principales de la Red. La Red celebra una reunión anual y, gracias a ella, se dispone de un instrumento de diálogo permanente sobre mitigación y adaptación en materia de cambio climático en el ámbito hispanoamericano.

Para más información sobre la RIOCC, ver capítulo 7.4.1.

#### **Red Española de Ciudades por el Clima<sup>330</sup>.**

La Red Española de Ciudades por el Clima ha realizado una campaña de apoyo al Programa Hogares Verdes que coordina el CENEAM, consistente en la elaboración y distribución entre los municipios que pertenecen a la Red de materiales didácticos sobre el Programa. Asimismo, durante los años 2014-2016 la Federación Española de Municipios y Provincias elaboró kits de ahorro de energía y agua destinados a la ciudadanía de los municipios de la Red adheridos al Programa Hogares Verdes, realizando Jornadas de un día para darlo a conocer y para compartir experiencias. Además, se realizan talleres demostrativos sobre la temática que se trabaja, en los que participan técnicos de Ayuntamientos, concejales, alcaldes, etc.

La Red Española de Ciudades por el Clima ha colaborado con CENEAM y la OECC en la edición de una “Calculadora de Carbono” que se ha distribuido entre las Entidades Locales de la Red y que, de manera sencilla y visual, permite al ciudadano conocer las emisiones que produce en ámbitos como la movilidad urbana e interurbana; el uso de electrodomésticos (frigorífico, lavadora, etc.); el consumo de energía en calefacción, alimentación e higiene personal. Además, la calculadora incluye una serie de sencillos consejos para reducir las emisiones en esos ámbitos.

Para más información sobre la Red Española de Ciudades por el Clima, ver capítulo 4.7.

---

<sup>328</sup><http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/s-cambio-climatico.aspx>

<sup>329</sup><http://www.lariocc.es>

<sup>330</sup><http://www.redciudadesclima.es>



### Observatorio Pirenaico de Cambio Climático<sup>331</sup> (OPCC).

Creado en 2010, tiene como fin realizar un seguimiento y comprender mejor el fenómeno del cambio climático, así como realizar estudios e iniciar una reflexión para identificar las acciones necesarias para limitar los impactos y adaptarse a sus efectos.

**El proyecto OPCC-POCTEFA (Programa Operativo de Cooperación Territorial España-Francia-Andorra)** ha permitido establecer una red transfronteriza, coherente y duradera de actores que intervienen en diferentes temáticas: clima, biodiversidad, bosques y riesgos naturales y adaptación.

- En la Comunidad Valenciana se han creado en los últimos años dos grupos de trabajo, uno para la comunicación del cambio climático en el ámbito educativo, y otro para la comunicación del cambio climático dirigido a los guías de los Parques Naturales de esta Comunidad autónoma.
- Fórum Metropolità d'Educació per a la Sostenibilitat<sup>332</sup>, celebrado en 2016, organizado por el Área Metropolitana de Barcelona, en el que se crearon grupos de trabajo de alumnos, profesores y público general para debatir y hacer propuestas sobre acciones de lucha contra el cambio climático o buenas prácticas educativas.
- La Consejería de Igualdad y Políticas Sociales, la Agencia Andaluza de Cooperación Internacional para el Desarrollo y la ONGD Asociación por la Paz y el Desarrollo han puesto en marcha un proyecto para proveer de nuevos conocimientos, metodologías y herramientas a agentes de cooperación en materia de gestión de riesgos ante situaciones de vulnerabilidad relacionadas con la sequía existente en los países centroamericanos del corredor seco. Para ello se ha desarrollado una plataforma web, como herramienta de comunicación, que permite la difusión de las experiencias y el trabajo colaborativo entre diferentes actores.

#### 9.5.4. Investigación social y educativa

La investigación social constituye un aspecto clave para reconocer las percepciones de los ciudadanos sobre el problema del cambio climático, los déficits de conocimientos más significativos y los escollos y las oportunidades para plantear iniciativas educativas y sensibilizadoras.

La Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía ha desarrollado en este periodo varias iniciativas de esta tipología:

- Guía para la medición del impacto económico y social de la política de promoción de las bicicletas. Aplicación a Sevilla<sup>333</sup>.
- Estudio sobre el Impacto de la bicicleta pública en Andalucía<sup>334</sup>.
- Movilidad sostenible en Andalucía: práctica y discurso en el uso de la bicicleta<sup>335</sup>.

La Oficina del Cambio Climático de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha ha desarrollado en 2017 una encuesta para conocer la percepción del cambio climático en Castilla-La Mancha<sup>336</sup> de cara a elaborar futuras estrategias y planes en mitigación y adaptación.

La empresa ACCIONA ha encargado en 2017 un estudio<sup>337</sup> para medir el grado de conocimiento y conocer la opinión, motivaciones, barreras y oportunidades respecto al cambio climático de la población española.

<sup>331</sup><https://opcc-ctp.org/es/inicio>

<sup>332</sup><http://www.amb.cat/documents/11818/276916/F%C3%B2rum+PMES/0c1bf78c-7417-4684-8522-40d86b703b81>

<sup>333</sup>[http://www.aopandalucia.es/innovacion/principal.asp?alias=Impacto\\_econ%F3mico](http://www.aopandalucia.es/innovacion/principal.asp?alias=Impacto_econ%F3mico)

<sup>334</sup>[http://www.aopandalucia.es/inetfiles/resultados\\_IDI/GGI3001IDIW/entregable\\_parcial/Memoria\\_completa\\_Final\\_IMBIPAND.pdf](http://www.aopandalucia.es/inetfiles/resultados_IDI/GGI3001IDIW/entregable_parcial/Memoria_completa_Final_IMBIPAND.pdf)

<sup>335</sup>[http://www.aopandalucia.es/innovacion/principal.asp?alias=Movilidad\\_sostenible](http://www.aopandalucia.es/innovacion/principal.asp?alias=Movilidad_sostenible)

<sup>336</sup><http://www.castillalamancha.es/gobierno/agrimedambydesrur/estructura/ofcacli/actuaciones/encuesta-percepci%C3%B3n-del-cambio-clim%C3%A1tico-en-castilla-la-mancha>

<sup>337</sup><http://www.adaptecca.es/recursos/buscador/motivaciones-y-barreras-respecto-al-cambio-climatico>



## 10. INFORMACIÓN ARTÍCULO 7.2 PROTOCOLO DE KIOTO

El Protocolo de Kioto establece en su artículo 7.2. que las Partes del anexo I incorporen a su comunicación nacional información suplementaria para demostrar el cumplimiento de los compromisos adquiridos. En la tabla de más abajo se relaciona la información requerida y el apartado de la comunicación nacional donde se encuadra.

INFORMACIÓN REQUERIDA	Capítulo de la 7CN
Sistema Nacional previsto en el párrafo 1 del Art. 5	3.3
Registro Nacional	3.4
Suplementariedad de los mecanismos de acuerdo a los Art. 6, 12 y 17	5.3
Políticas y Medidas de acuerdo con el Art. 2	4.6
Programas y/o disposiciones legislativas y procedimientos de aplicación y administrativos en el plano nacional y regional	4.1
Información en el marco del artículo 10:	
Art 10.a) relativo a la mejora de la calidad de datos para la realización del inventario nacional de emisiones	3.3
Art 10.b) relativo a medidas de mitigación y adaptación	4.4 & 4.6
Art 10.c) relativo al desarrollo, aplicación y difusión de tecnologías relativas al cambio climático, y su transferencia, en particular a países en desarrollo	7
Art 10.d) relativa a la investigación y observación sistemática	8
Art 10.e) relativo a programas de educación y capacitación, e información.	9
Recursos Financieros	7



## 11. SIGLARIO

A	
AC	Aplicación Conjunta
ACLOUD	Siglas, en inglés, del Proyecto “Arctic Summer Cloud Formation at Low Altitude”
ACTRIS	Siglas, en inglés, del Proyecto “Aerosols, Clouds, and Trace gases Research Infrastructure Network”
ADAPTECCA	Plataforma de intercambio de información sobre adaptación
ADIF	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AED	Análisis Estadístico de Datos
AEI	Agencia Estatal de Investigación
AEMA	Agencia Europea de Medio Ambiente
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
AGE	Administración General del Estado
AIRE	Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016
ALINNE	Alianza por la Investigación y la Innovación Energéticas
AND	Autoridad Nacional Designada
AOD	Ayuda Oficial al Desarrollo
AR5	Quinto Informe del IPCC
ARGO	Programa mundial de medición salinidad, temperatura y corrientes marinas, salinidad a gran escala
ARIMA	Siglas, en inglés, de <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>
ASCOS	Siglas, en inglés, del <i>Arctic Summer Cloud Ocean Study</i>
AUTOCONTROL	Asociación para la Autorregulación de la Comunicación Comercial
B	
BAD/BAsD	Banco Asiático de Desarrollo
BaFD	Banco Africano de Desarrollo
BAE	Base Antártica Española
BC3	Basque Center for Climate Change
BEI	Banco Europeo de Inversiones
BERD	Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo
BEV	Siglas, en inglés, de vehículo eléctrico de batería
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIOPLAT	Plataforma Tecnológica Española de la Biomasa
BLP	Brigadas de Labores Preventivas
BM	Banco Mundial
BREF	Documentos de referencia sobre Mejores Técnicas Disponibles
BRIF	Brigadas de Refuerzo en Incendios Forestales
BSRN	Siglas, en inglés, de <i>Baseline Surface Radiation Network</i>
BT	Baja Tensión
C	
C	Grados centígrados
C3A	Siglas del Proyecto “Análisis de los impactos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe”
C3E	Siglas del Proyecto “Cambio Climático en la Costa Española”
CA	Comunidad Autónoma
CAD	Comité de Ayuda al Desarrollo
CAF	Corporación Andina de Fomento
CAMP	Siglas, en inglés, del Programa Integral de Control Atmosférico
CATHALAC	Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

CATI	Siglas, en inglés, de entrevista telefónica asistida por ordenador
CCAA	Comunidades Autónomas
CCBIO	Siglas, en inglés, del Proyecto “Evaluación de los Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático de la Biodiversidad en España”
CCOO	Sindicato Comisiones Obreras
CCPCC	Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático
CCS	Consortio de Compensación de Seguros
CDAs	Siglas, en inglés, de <i>Continuous Descent Approaches</i>
CDGAE	Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos
CDTI	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial
CE	Constitución Española
CEAM	Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CEH	Centro de Estudios Hidrográficos
CEIGRAM	Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales
CENEAM	Centro Nacional de Educación Ambiental
CENER	Centro Nacional de Energías Renovables
CENIT	Consortios Estratégicos Nacionales de Investigación Técnica
CEOE	Confederación Española de Organizaciones Empresariales
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEPREDE	Centro de Predicción Económica
CER	Siglas, en inglés, de <i>Clearing House Mechanism</i>
CESCE	Compañía Española de Seguros de Crédito a la Exportación
CF- ASSIST	Siglas, en inglés, de <i>Carbon Finance-Assist</i>
CHM	Siglas, en inglés, de <i>Certified Emission Reduction</i>
CH4	Metano
CIAI	Centro de Investigación Atmosférica de Izaña
CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
CIIFEN	Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño
CIFOR	Centro de Investigación Forestal
CIMHET	Conferencia de Directores de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Iberoamericanos
CISCLIMA	Centro Ibérico de Servicios del Clima
CIUDEN	Fundación Ciudad de la Energía
CLARITY	Siglas, en inglés, de <i>Climate Action Reaching and Teaching the Young</i>
CLD	Lucha contra la Desertificación
CLIVAR	Siglas, en inglés, de <i>Climate Variability &amp; Predictability</i>
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNAE	Clasificación Nacional de Actividades Económicas
CNC	Consejo Nacional del Clima
CO	Monóxido de Carbono
CO2e	Dióxido de Carbono equivalente
CODIA	Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua
COFIDES	Compañía Española de Financiación del Desarrollo
COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental
CONAMA	Congreso Nacional de Medio Ambiente
COP	Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CORINAIR	Siglas, en inglés, de <i>Core Inventory of Air Emissions</i>
COS	Carbono Orgánico de los Suelos
COVNM	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos
CPF	Siglas, en inglés, de <i>Carbon Partnership Facility</i>
CRF	Siglas, en inglés, de <i>Common Reporting Format</i>
CRS	Siglas, en inglés, de <i>Creditor Reporting System</i>
CSEUR	Siglas, en inglés, de <i>Consolidated System of European Registries</i>

<b>CSIC</b>	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
<b>CTE</b>	Código Técnico de la Edificación
<b>CVM</b>	Siglas, en inglés <i>Climate Vulnerability Monitor</i>
<b>D</b>	
<b>DAMEC</b>	Siglas del Proyecto “Determinación del sesgo introducido por la Automatización de las estaciones Meteorológicas en las series Climáticas”
<b>DB-HE</b>	Documento Básico de Ahorro de energía
<b>DEMETER</b>	Siglas del Proyecto “Desarrollo de estrategias y métodos vitícolas y enológicos frente al cambio climático”
<b>DG CEAMN</b>	Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural
<b>DGFC</b>	Dirección General de Fondos Comunitarios
<b>DGMM</b>	Dirección General de la Marina Mercante
<b>DGMNyPF</b>	Dirección General de Medio Natural y Política Forestal
<b>DG</b>	Dirección General
<b>DGT</b>	Dirección General de Tráfico
<b>DIT</b>	Diario Independiente de Transacciones
<b>E</b>	
<b>EAE</b>	Evaluación Ambiental Estratégica
<b>EBD</b>	Estación Biológica de Doñana
<b>ECA&amp;D</b>	Siglas, en inglés, del Proyecto “ <i>European Climate Assessment &amp; Dataset</i> ”
<b>ECREEE</b>	Centro Regional de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Comisión Económica de Estados de África Occidental
<b>EDFI</b>	Instituciones Financieras de Desarrollo bilaterales europeas
<b>EECEL</b>	Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia
<b>ECODES</b>	Fundación Ecología y Desarrollo
<b>ECOGESFOR</b>	Grupo de Investigación sobre Ecología y Gestión Forestal Sostenible
<b>ECRA</b>	Siglas, en inglés de <i>European Climate Research Alliance</i>
<b>ECVs</b>	Siglas, en inglés, de <i>Essential Climate Variables</i>
<b>EDAR</b>	Estación Depuradora de Aguas Residuales
<b>EDMONET</b>	Siglas, en inglés, de la Red Europea de Observación y Datos Marinos
<b>EEAA</b>	Estatutos de Autonomía
<b>EEEC</b>	Estrategia Española de Economía Circular
<b>EELL</b>	Entidades Locales
<b>EEMM</b>	Estados Miembros
<b>EERR</b>	Energías Renovables
<b>EEX</b>	Siglas, en inglés, de <i>European Energy Exchange</i>
<b>EEUU</b>	Estados Unidos de Norteamérica
<b>EFDI</b>	Estado de las Fuentes Documentales del Inventario
<b>EIA</b>	Evaluación de Impacto Ambiental
<b>EIONET</b>	Siglas, en inglés de <i>European Environment Information and Observation Network</i> (Red Europea de Información y Observación del Medio Ambiente)
<b>EIP-AGRI</b>	Asociación Europea de Innovación sobre Agricultura Productiva y Sostenible
<b>EIRD</b>	Estrategia Internacional de Reducción de Desastres
<b>EIV</b>	Esquemas de Inversión Verde
<b>EMEP</b>	Siglas, en inglés, de <i>European Monitoring and Evaluation Programme</i>
<b>ENSEMBLES</b>	Siglas del Proyecto para una Nueva Generación de Escenarios Regionales
<b>EPRIF</b>	Establecimiento de Equipos de prevención integral de incendios forestales
<b>ERANET</b>	Siglas, en inglés de <i>European Research Area Networking</i>
<b>ERECC</b>	Estudios Regionales de Economía del Cambio Climático en América Latina y el Caribe
<b>ERESEE</b>	Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España
<b>ERHIN</b>	Programa de Evaluación de los Recursos Hídricos procedentes de la Innivación
<b>ERU</b>	Unidades de Reducción de Emisiones
<b>ESA</b>	Siglas, en inglés, de <i>European Space Agency</i>
<b>ESCENA</b>	Siglas del Proyecto de Generación de escenarios regionalizados de cambio climático

	en España con modelos de alta resolución
ESEs	Empresas de Servicios Energéticos
ESTCENA	Siglas del Programa coordinado para la Generación de escenarios regionalizados de cambio climático Regionalización estadística
ESTOC	Estación Europea de Series Temporales de Canarias
ESYRCE	Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos
ETP	Siglas, en inglés, de <i>European Technology Platforms</i>
ETR	Evapotranspiración Real
ETS	Siglas, en inglés, de <i>Emission Trading Scheme</i>
ETSIAgr-UPM	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid
EUMETSAT	Siglas, en inglés, de <i>European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites</i>
EUPORIAS	Siglas, en inglés, del Proyecto “ <i>European Provision Of Regional Impact Assessment on a Seasonal-to-decadal timescale</i> ”
EUROSTAT	Oficina Estadística de la Unión Europea
EV	Siglas, en inglés, de <i>Electric Vehicle</i>
E4	Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012
<b>F</b>	
FAO	Siglas, en inglés, de <i>Food and Agriculture Organization</i>
FB	Fundación Biodiversidad
FCPF	Siglas, en inglés, de <i>Forest Carbon Partnership Facility</i>
FEADER	Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
FEDER	Fondo Europeo de Desarrollo Regional
FEMP	Federación Española de Municipios y Provincias
FEMP	Fondo Europeo Marítimo y de Pesca
FES-CO <sub>2</sub>	Fondo de Carbono para una Economía Sostenible
FG	Siglas, en inglés, de <i>Facilitative Group</i>
FIAB	Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas
FIC	Fundación para la Investigación del Clima
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
FIDAE	Fondo de Inversión en Diversificación y Ahorro de Energía
FDU	Fondo de Desarrollo Urbano
FIEM	Fondo para la Internacionalización de la Empresa
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FNEE	Fondo Nacional de Eficiencia Energética
FOMIT	Fondo Financiero del Estado para la Modernización de las Infraestructuras Turísticas
FONPRODE	Fondo para la Promoción del Desarrollo
FOTOPLAT	Plataforma Tecnológica Española Fotovoltaica
FP7	Siglas, en inglés, del Séptimo Programa Marco de la Unión Europea
FUA	Siglas, en inglés, de <i>Flexible Use of Airspace</i>
FUHEM	Fundación Hogar del Empleado
FUTURED	Plataforma Española de Redes Eléctricas
FWI	Siglas, en inglés, de Índice Meteorológico de Riesgo de Incendio Forestal
<b>G</b>	
GBP	Guía de Buenas Prácticas
GCOS	Siglas, en inglés, de <i>Global Climate Observing System</i>
GECV	Grupo Español de Crecimiento Verde
GEF	Siglas, en inglés, de <i>Global Environment Facility</i>
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GEICC	Siglas del Proyecto “Gases de efecto invernadero y ciclo del carbono”
GEIB	Grupo Español de Invasiones Biológicas
GEOPLAT	Plataforma Tecnológica Española de Geotermia
GEOSS	Siglas, en inglés, de <i>Global Earth Observation System of Systems</i> (Sistema Mundial de Sistemas de Observación de la Tierra)



GLP	Gases licuados del petróleo
GMES	Siglas, en inglés, del Programa “ <i>Global Monitoring for Environment and Security</i> ”
GMR	Siglas, en inglés, de <i>Greater Mediterranean Region</i>
GNC	Gas natural comprimido
GNL	Gas natural licuado
Gg	Gigagramos
GSN	Siglas, en inglés, de <i>GCOS Surface Network</i>
GTIA	Grupo de Trabajo de Impactos y Adaptación al Cambio Climático
GTMI	Grupo de Trabajo de Mitigación e Inventarios
GUAN	Siglas, en inglés, de <i>GCOS Upper-air Network</i>
<b>H</b>	
H2020	Programa Horizonte 2020
HCEV	Vehículo de pila de hidrógeno
HFCs	Hidrofluorocarbonos
HICEV	Siglas, en inglés, de <i>hydrogen internal combustion engine vehicle</i>
<b>I</b>	
IC3	Instituto Catalán de Ciencias del Clima
ICCA	Siglas, en inglés, de <i>International Congress and Convention Association</i>
ICCF	Interact Climate Change Facility
ICES	Siglas, en inglés, de <i>International Council for the Exploration of the Sea</i>
ICEX	Instituto Español de Comercio Exterior
ICTS	Instalación/Infraestructura Científica y Tecnológica Singular
I+D	Investigación y desarrollo
I+D+i	Investigación, desarrollo e innovación
IDAE	Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía
IEO	Instituto Español de Oceanografía
IEPNB	Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
IFIs	Instituciones Financieras Internacionales
IFN	Inventario Forestal Nacional
IFN4	Cuarto Inventario Forestal Nacional
IGME	Instituto Geológico y Minero de España
IIC	Iniciativa Iberoamericana de Carbono
IMEDEA	Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados
INE	Instituto Nacional de Estadística
INERCO	Ingeniería, Tecnología y Consultoría, S. A
INES	Inventario Nacional de Erosión de Suelos
INTA	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
IPCC	Siglas, en inglés, de <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático)
IPE	Instituto Pirenaico de Ecología
IPPC	Siglas, en inglés, de <i>Integrated Pollution Prevention Control</i>
IRENA	Siglas, en inglés, de <i>International Renewable Energy Agency</i>
IRMC	Instituto para la Reestructuración de la Minería del Carbón y Desarrollo Alternativo de las Comarcas Mineras
IRPF	Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas
ITER	Instituto Tecnológico y de Energías Renovables
ITC	Instrucción Técnica Complementaria
ITS	Sistemas Inteligentes de Transporte
<b>J</b>	
JESSICA	Siglas, en inglés, de <i>Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas</i>
JPI-CLIMATE	Siglas, en inglés, de <i>Joint Programming Initiative "Climate"</i>
<b>L</b>	
LCAPA	Ley de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera
LDCF	Siglas, en inglés, de <i>Least Developed Countries Fund</i>
LFC	Lecho fluido circulante

<b>LBRL</b>	Ley Reguladora de las Bases del Régimen Local
<b>LIFE</b>	Siglas, en francés, de L'Instrument Financier pour l'Environnement
<b>LULUCF</b>	Siglas, en inglés, de <i>Land Use, Land-Use Change and Forestry</i>
<b>M</b>	
<b>m.</b>	Metro
<b>MAEC</b>	Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación
<b>MAN</b>	Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte
<b>MAPAMA</b>	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
<b>MAP</b>	Marco de Acción Prioritaria
<b>MARM</b>	Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino
<b>MAREAS</b>	Siglas, en inglés, del Centro <i>Marine Advanced Research Center for Environment and Security</i>
<b>MCCF</b>	Siglas, en inglés, de <i>Multilateral Carbon Credit Fund</i>
<b>MDL</b>	Mecanismo de Desarrollo Limpio
<b>MEDARE</b>	Siglas, en inglés, del Proyecto " <i>Mediterranean Climate Data Rescue</i> "
<b>MFE</b>	Mapa Forestal de España
<b>MFOM</b>	Ministerio de Fomento
<b>mm.</b>	Milímetros
<b>MINECO</b>	Ministerio de Economía y Competitividad
<b>MINETUR</b>	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
<b>MOCAGE</b>	Siglas, en francés, del modelo de transporte <i>Modélisation de la Chimie Atmosphérique Grande Echelle</i>
<b>MoU</b>	Siglas, en inglés, de <i>Memorandum of Understanding</i>
<b>MOVALT Vehículos</b>	Plan para la adquisición de vehículos de energías alternativas
<b>MOVALT Infraestructuras</b>	Plan para la implantación de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos
<b>MOVELE</b>	Plan de Acción del Vehículo Eléctrico 2010-2012
<b>MOVEA</b>	Plan de Impulso a la Movilidad con Vehículos de Energías Alternativas
<b>MSPSI</b>	Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad
<b>MTDs</b>	Mejores Técnicas Disponibles
<b>N</b>	
<b>NAO</b>	Siglas, en inglés, de <i>North Atlantic Oscillation</i>
<b>NDACC</b>	Siglas, en inglés, de <i>Network for the Detection of Atmospheric Composition Change</i>
<b>NER300</b>	Iniciativa de la Comisión Europea para la financiación de proyectos innovadores en materia de Energías Renovables y Captura y Almacenamiento Geológico de CO <sub>2</sub>
<b>NIR</b>	Siglas, en inglés, de <i>National Inventory Report</i>
<b>NNUU</b>	Naciones Unidas
<b>NOX</b>	Óxidos de nitrógeno
<b>NWP</b>	Siglas, en inglés, de <i>Nairobi Work Programme</i>
<b>NZEB</b>	Siglas, en inglés, de <i>Nearly Zero Energy Buildings</i> . Edificios de consumo de energía casi nula
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Óxido nitroso
<b>O</b>	
<b>OACI</b>	Organización de Aviación Civil Internacional
<b>OAPN</b>	Organismo Autónomo Parques Nacionales
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
<b>OECC</b>	Oficina Española de Cambio Climático
<b>OEPM</b>	Oficina Española de Patentes y Marcas, O.A.
<b>OFO</b>	Otros Flujos Oficiales
<b>OLADE</b>	Organización Latinoamericana de Desarrollo Energético
<b>OMM</b>	Organización Meteorológica Mundial
<b>OMM</b>	Observatorio de la Movilidad Metropolitana
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>OMT</b>	Organización Mundial del Turismo

<b>OOCMUR</b>	Observatorio Oceanográfico Costero de la Región de Murcia
<b>OSCC</b>	Observatorio de Salud y Cambio Climático
<b>OSE</b>	Observatorio de la Sostenibilidad en España
<b>OTLE</b>	Observatorio del Transporte y la Logística en España
<b>O3</b>	Ozono
<b>P</b>	
<b>PAC</b>	Política Agrícola Común
<b>PACI</b>	Plan Anual de Cooperación Internacional
<b>PAND</b>	Plan de Acción Nacional contra la Desertificación
<b>PAREER-CRECE</b>	Programa de Ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios Existentes
<b>PASSFOR</b>	Plan de Activación Socioeconómica del Sector Forestal
<b>PE</b>	Puertos del Estado
<b>PDR</b>	Programa de Desarrollo Rural
<b>PE</b>	Ente Público Puertos del Estado
<b>PEIT</b>	Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte
<b>PEMAR</b>	Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos
<b>PEN</b>	Plan Estratégico Nacional
<b>PER</b>	Plan de Energías Renovables
<b>PFC</b>	Perfluorocarbonos
<b>PFE</b>	Plan Forestal Español
<b>PGE</b>	Presupuestos Generales del Estado
<b>PHEV</b>	Siglas, en inglés, de Vehículo híbrido eléctrico enchufable
<b>PIACC</b>	Programa Iberoamericano de Adaptación al Cambio Climático
<b>PIB</b>	Producto Interior Bruto
<b>PIMA</b>	Plan de Impulso al Medio Ambiente
<b>PITVI</b>	Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024
<b>PIVE</b>	Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente
<b>PK</b>	Protocolo de Kioto
<b>Plan E</b>	Plan Español para el Estímulo de la Economía y el Empleo
<b>PLOCAN</b>	Plataforma Oceánica de Canarias
<b>PMUS</b>	Plan de Movilidad Urbana Sostenible
<b>PMS</b>	Pastos Medioambientalmente Sensibles
<b>PNA</b>	Plan Nacional de Asignación
<b>PNACC</b>	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
<b>PNIA</b>	Programa Nacional de Investigación en la Antártida
<b>PNMCA.</b>	Plan Nacional de Mejora de Calidad del Aire
<b>PNT</b>	Plan Nacional Transitorio
<b>PNUD</b>	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PNUMA</b>	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>PNUD</b>	
<b>PRTR</b>	Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes
<b>PSA</b>	Plataforma Solar de Almería
<b>PYMES</b>	Pequeñas y Medianas Empresas
<b>R</b>	
<b>RAEE</b>	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
<b>RAPROCAN</b>	Radial Profunda de Canarias
<b>RBCC-E</b>	Siglas, en inglés, del Centro Regional de Calibración Brewer para Europa
<b>RBD</b>	Reserva Biológica de Doñana
<b>RCEs</b>	Reducciones Certificadas de Emisiones
<b>RCI</b>	Residencial, Comercial, Institucional
<b>RD</b>	Real Decreto
<b>RECC</b>	Red Española de Ciudades por el Clima
<b>REDD</b>	Reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques
<b>REDD+</b>	Reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques, y el papel de la conservación, gestión sostenible de los bosques y mejora de los stocks de carbono

	forestales en países en desarrollo.
REE	Red Eléctrica de España
REEV	Siglas, en inglés, de vehículo eléctrico de autonomía extendida
REGATTA	Siglas, en inglés, de <i>Regional Gateway for Technology Transfer and Climate Change Action in Latin America and the Caribbean</i>
RENADE	Registro Nacional de Derechos de Emisión
RENFE	Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles
REOLTEC	Plataforma Tecnológica del Sector Eólico
RIOCC	Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático
RITE	Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios
RONIMAR	Siglas del Proyecto “Red Operacional del Nivel del Mar”
ROSS	Red de Observaciones en Superficie del SMOC
RSCG	Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales
<b>S</b>	
SAIH	Sistema Automático de Información Hidrológica
SCCF	Siglas, en inglés, de <i>Special Climate Change Fund</i>
SDS-WAS	Siglas, en inglés, del Programa “ <i>Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System</i> ”
SECYT	Sistema Español de Ciencia y Tecnología
SeaDataNet	Red paneuropea de gestión de datos marinos y oceánicos
SEF	Sistema de Estadísticas Forestales
SEF	Siglas, en inglés, de formularios electrónicos estándar
SEI	Sistema Español de Inventario y Proyecciones de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera
SEM	Semana Europea de la Movilidad
SEMA	Secretaría de Estado de Medio Ambiente
SENASA	Servicios y Estudios para la Navegación Aérea y la Seguridad Aeronáutica S. A.
SEO /BirdLife	Sociedad Española de Ornitología
SERCOBE	Asociación Española de Fabricantes de Bienes de Equipo
SF6	Hexafluoruro de Azufre
SG-CAyMAI	Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial
SIAS	Sistema de Información de Aguas Subterráneas
SIAR	Siglas, en inglés, de <i>Standard Independent Assessment Report</i>
SIE	Superficie de interés ecológico
SIGA	Sistema de Información Geográfico Agrario
SMOC	Sistema Mundial de Observación del Clima
SNAP	Siglas, en inglés, de <i>Selected Nomenclature for Air Pollution</i>
SOCIB	Sistema de Observación Costero de Islas Baleares
SOS-CO2	Siglas del Proyecto “Nuevas utilizaciones industriales sostenibles del CO <sub>2</sub> ”
SOX	Óxidos de azufre
<b>T</b>	
TCCON	Siglas, en inglés, de <i>Total Carbon Column Observing Network</i>
TENT-T	Siglas, en inglés, de <i>Trans-European Transport Networks</i>
TRAGSA	Empresa de Transformación Agraria, S. A.
TRAGSATEC	Tecnologías y Servicios Agrarios, S. A.
<b>U</b>	
UAM	Universidad Autónoma de Madrid
UCAs	Unidades de Cantidad Asignada
UE	Unión Europea
UGT	Sindicato Unión General de Trabajadores
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNESA	Asociación Española de la Industria Eléctrica
UNESCO	Siglas, en inglés, de <i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
UN-REDD	Siglas, en inglés, de <i>United Nations Collaborative Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries</i>

<b>UPA</b>	Unión de Pequeños Agricultores
<b>UPM</b>	Universidad Politécnica de Madrid
<b>UREs</b>	Unidades de Reducción de Emisiones
<b>UTM</b>	Unidad de Tecnología Marina
<b>UTO</b>	Unidad de Tecnología Oceanográfica
<b>V</b>	
<b>VAB</b>	Valor Añadido Bruto
<b>VABI</b>	Valor Añadido Bruto del sector Industrial
<b>VACLAN</b>	Variabilidad Climática en el Atlántico Norte
<b>VAG</b>	Programa de Vigilancia Atmosférica Global
<b>W</b>	
<b>WAM</b>	Siglas, en inglés, de <i>With additional Measures</i>
<b>VMM</b>	Vigilancia Meteorológica Mundial
<b>WOM</b>	Siglas, en inglés, de <i>Without Measures</i>
<b>WoM</b>	Siglas, en inglés, de <i>Without Measures</i>
<b>WM</b>	Siglas, en inglés, de <i>With Measures</i>
<b>WWF</b>	Siglas, en inglés, de <i>World Wildlife Fund</i>

# Séptima Comunicación Nacional de España

Convención Marco de las Naciones Unidas  
sobre el Cambio Climático

Diciembre 2017



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

**CENTRO DE PUBLICACIONES**  
Paseo de la Infanta Isabel, 1 -28014 Madrid