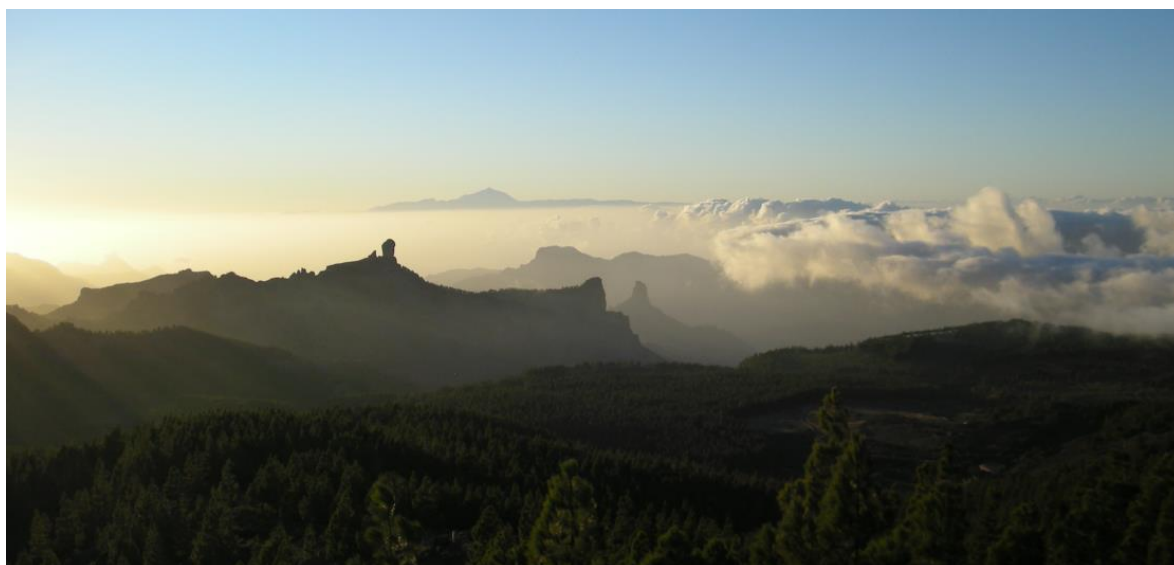




# PLAN CANARIO DE ACCIÓN CLIMÁTICA



## PLAN CANARIO DE ACCIÓN CLIMÁTICA

Elaborado por:  **Tragsatec**  
Grupo Tragsa  
Canaria Profesional Servicio Público

Tecnologías y Servicios Agrarios S.A., S.M.E, M.P. (TRAGSATEC)

CIF/NIF: A-79365821

Domicilio: C/ Julián Camarillo 6b, 28037, Madrid

Equipo redactor: Jorge Martínez Chamorro – Licenciado en Ciencias Físicas (Coordinador)

Javier Herrera Gabás – Ingeniero Industrial

Ignacio A. Ramos García – Licenciado en Geografía

Fecha: 10 de febrero de 2023

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>25</b>
<b>2. OBJETO .....</b>	<b>32</b>
<b>3. MARCO NORMATIVO .....</b>	<b>33</b>
3.1. Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias.....	33
3.2. Estrategia Canaria de Acción Climática.....	34
3.3. Plan de Transición Energética de Canarias .....	36
3.4. Plan Canario de Acción Climática.....	37
<b>4. ESCENARIOS CLIMÁTICOS .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1. Situación climática actual .....</b>	<b>41</b>
4.1.1. Clima terrestre.....	42
4.1.1.1. Temperatura .....	47
4.1.1.2. Precipitación.....	65
4.1.1.3. Humedad Relativa .....	81
4.1.1.4. Viento .....	83
4.1.1.5. Nubosidad.....	86
4.1.1.6. Radiación .....	89
4.1.1.7. Evapotranspiración potencial.....	92
4.1.2. Clima marino .....	94
4.1.2.1. Tendencias de las variables estudiadas.....	94
4.1.2.2. Altura significativa de las olas .....	94
4.1.2.3. Viento .....	105
4.1.2.3.1. Viento en el Proyecto Climatique.....	114
4.1.2.4. Temperatura de la superficie del mar.....	115
4.1.2.4.1. T <sup>a</sup> de la superficie del mar en el Proyecto ClimImpacto.....	118
4.1.2.1. Nivel del mar .....	119
<b>4.2. Escenarios climáticos.....</b>	<b>123</b>
4.2.1. Escenarios de la Agencia Estatal de Meteorología. AEMET .....	124
4.2.2. Informes del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) del Ministerio de Fomento.....	138
4.2.3. Proyecto CLIMATIQUE (Islas Canarias). Instituto Tecnológico de Canarias (ITC).....	144
4.2.4. Otros estudios/informes .....	147
4.2.5. Análisis, impacto y evaluación de los ecosistemas naturales. ....	150
4.2.6. Evaluación del impacto del cambio climático en los puertos adscritos a la Comunidad Autónoma de Canarias. Estudio de detalle para el Puerto de Morro Jable (Fuerteventura). GRAFCAN.....	151

4.2.7. Sexto Informe de Evaluación del IPCC. Grupo de Trabajo I.....	155
4.2.8. Estudio, análisis y publicación de proyecciones climáticas para Canarias. Grupo de Observación de la Tierra y la Atmósfera (GOTA) de la Universidad de La Laguna (ULL).....	159
<b>4.3. Conclusión.....</b>	<b>164</b>
<b>5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS.....</b>	<b>167</b>
5.1. Turismo .....	168
5.2. Agricultura y ganadería.....	169
5.3. Pesca y acuicultura.....	180
5.4. Industria, comercio y transporte.....	183
5.5. Recursos hídricos y litoral .....	184
5.6. Protección de biodiversidad y recursos naturales .....	190
5.6.1. Ámbito terrestre .....	190
5.6.2. Ámbito costero.....	198
5.6.3. Ámbito marino.....	199
5.7. Montes y gestión forestal .....	204
5.7.1. Forestal .....	204
5.7.2. Suelos .....	208
5.8. Salud y servicios sociales.....	209
5.9. Atención de emergencias y protección civil .....	212
<b>6. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES, DEL TERRITORIO Y DE LA POBLACIÓN.....</b>	<b>214</b>
6.1. Introducción.....	214
6.2. Vulnerabilidad.....	220
<b>7. OBJETIVOS .....</b>	<b>225</b>
7.1. Objetivos de mitigación .....	225
7.2. Objetivos de adaptación y resiliencia .....	225
<b>8. INDICADORES DE SEGUIMIENTO, información y evaluación .....</b>	<b>228</b>
<b>9. MECANISMOS DE GOBERNANZA.....</b>	<b>230</b>
<b>10. DIMENSIÓN SOCIAL .....</b>	<b>235</b>
<b>11. POLÍTICAS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....</b>	<b>237</b>
11.1. Industria y Comercio.....	242
11.2. Agricultura y Ganadería .....	245
11.3. Residuos y Aguas residuales.....	255



11.4. Gases fluorados .....	269
11.5. Sumideros .....	274
<b>12. POLÍTICAS Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN .....</b>	<b>288</b>
12.1. Modelo Territorial .....	288
12.2. Transporte y Movilidad .....	292
12.3. Turismo .....	296
12.4. Industria y Comercio.....	299
12.5. Urbanismo, Arquitectura y Vivienda.....	301
12.6. Recursos Hídricos .....	306
12.7. Pesca y Acuicultura .....	313
12.8. Biodiversidad y Recursos Naturales.....	319
12.9. Montes y Gestión Forestal.....	327
12.10. Agricultura y Ganadería .....	328
12.11. Litoral.....	337
12.12. Salud.....	342
12.13. Atención a Emergencias y Protección Civil .....	346
12.14. Sector Energético .....	354
<b>13. POLÍTICAS Y MEDIDAS DE FACTORES TRANSVERSALES.....</b>	<b>358</b>
13.1. Administración ejemplar.....	358
13.2. Conocimiento del cambio climático .....	360
13.3. Investigación, desarrollo, innovación y competitividad en materia de acción climática.....	368
13.4. Educación y formación .....	375
13.5. Sistema financiero y actividad aseguradora.....	383
<b>14. VALORACIÓN ECONÓMICA.....</b>	<b>386</b>
<b>15. ANEXOS.....</b>	<b>393</b>
15.1. Definiciones.....	393
15.2. Escenarios de emisiones.....	399
15.3. Bibliografía .....	403

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Valores medios anuales de la temperatura media del aire en el periodo 1971-2000.....	48
Tabla 2.- Valores medios anuales más elevados de la temperatura máxima del aire en el periodo 1971-2000. ....	49
Tabla 3.- Valores extremos de la temperatura máxima del aire en el periodo 1971-2000.....	50
Tabla 4.- Valores medios anuales más bajos de la temperatura mínima del aire en el periodo 1971-2000. ....	54
Tabla 5.- Valores extremos de la temperatura mínima del aire en el periodo 1971-2000.....	56
Tabla 6.- Variaciones estadísticamente significativas de la temperatura (°C/década) en Canarias según las publicaciones más relevantes.....	60
Tabla 7.- Valores medios anuales más altos de la cantidad de precipitación en el periodo 1971-2000. ....	67
Tabla 8.- Valores medios anuales más bajos de la cantidad de precipitación en el periodo 1971-2000. ....	68
Tabla 9.- Valores más altos de la precipitación diaria en el periodo 1971-2000. ....	68
Tabla 10.- Variaciones de la precipitación en Canarias según las publicaciones más relevantes.....	78
Tabla 11.- Percentiles de la velocidad media del viento (m/s). Fichas del clima marítimo del área de Canarias.....	113
Tabla 12.- Tendencia decadal usando los valores de viento del verano para la zona Canarias-Souss Massa Drâa (punto Norte y Centro).....	115
Tabla 13.- Variación de la temperatura máxima (°C) para el escenario A1B. ....	145
Tabla 14.- Variación de la temperatura máxima (°C) para el escenario B1.....	145
Tabla 15.- Variación de la temperatura mínima (°C) para el escenario A1B. ....	145
Tabla 16.- Variación de la temperatura mínima (°C) para el escenario B1.....	146
Tabla 17.- Variación de la precipitación (mm/día) para el escenario A1B. ....	146
Tabla 18.- Variación de la precipitación (mm/día) para el escenario B1.....	146
Tabla 19.- Media, mínimo y máximo de medias mensuales del escenario RCP4,5 periodo 2006-2100. ....	152
Tabla 20.- Media, mínimo y máximo de medias mensuales del escenario RCP8,5 periodo 2006-2100. ....	153

Tabla 21.- Resumen de la distribución de los principales cultivos de Canarias. ....	171
Tabla 22.- Número de cabezas de ganado por especie en Canarias.....	174
Tabla 23.- Producciones agrarias de Canarias (2005).....	175
Tabla 24.- Macromagnitudes agrarias en Canarias, año 2018. Valores corrientes a precios básicos (millones de euros).....	175
Tabla 25.- Resumen de los riesgos de las inundaciones costeras en 2050 y 2100 sobre la población residente y turística de Canarias. ....	188
Tabla 26.- Afecciones sobre los espacios naturales de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000 de Canarias. ....	198
Tabla 27.- Impactos de la erosión costera estructural (por SNMM) y episódica (por temporales) sobre las playas de Canarias. ....	199
Tabla 28.- Cantidad de carbono a nivel mundial presente en la vegetación y suelo hasta 1 m de profundidad. ....	208
Tabla 29.- Estadísticas descriptivas de mortalidad debidas a causas naturales, respiratorias y circulatorias y temperatura máxima (°C) en las ciudades de Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife para el periodo 2000-2009.....	209
Tabla 30.- Emisiones de GEI en Canarias para el año 2019 en kt de CO <sub>2</sub> eq.....	237
Tabla 31.- Emisiones de GEI de los sectores abordados por el PCAC. ....	239
Tabla 32.- Estimación de reducción anual de emisiones de GEI por sector.....	240
Tabla 33.- Emisiones de GEI de naturaleza no energética del sector Industria y Comercio.....	243
Tabla 34.- Emisiones de GEI de naturaleza no energética del sector Agricultura y Ganadería.....	246
Tabla 35.- Emisiones de GEI de naturaleza no energética del sector Residuos y Aguas residuales.....	256
Tabla 36.- Emisiones de GEI de naturaleza no energética del sector Gases fluorados.....	270
Tabla 37.- Reparto sectorial de la inversión en mitigación en el periodo 2023-2032..	387
Tabla 38.- Reparto sectorial quinquenal de la inversión en adaptación en el periodo 2023-2032.....	388
Tabla 39.- Reparto sectorial quinquenal de la inversión en factores transversales en el periodo 2023-2032 .....	390

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Gases que contribuyen al calentamiento global “Efecto invernadero”. .....	25
Figura 2.- Balance energético terrestre. ....	26
Figura 3.- Gráfico de la Curva de Keeling (Charles David Keeling). ....	27
Figura 4.- Promedios mensuales de concentración de CO <sub>2</sub> (ppm) calculados a partir de las medidas minutas realizadas en el observatorio de Izaña en condiciones de fondo atmosférico junto con la tendencia de CO <sub>2</sub> . ....	27
Figura 5.- Cambio en la temperatura mundial en superficie (promedio anual) tanto observada como simulada, utilizando tanto factores humanos y naturales como únicamente factores naturales para el periodo 1850-2020. ....	28
Figura 6.- Evidencia del cambio climático en el mundo contabilizado en estudios por celda. Mapa de densidad de estudios .....	29
Figura 7.- Instrumentos de planificación de la acción climática de Canarias. ....	33
Figura 8.- Interrelación entre los instrumentos de planificación de la acción climática de Canarias y su vinculación con la adaptación y mitigación. ....	38
Figura 9.- Archipiélago canario y profundidades de sus aguas circundantes. Fuente: Atlas climático de los archipiélagos de Canarias, Madeira y Azores. Temperatura del aire y precipitación (1971-2000). ....	42
Figura 10.- Red de estaciones climatológicas de la temperatura del aire para los archipiélagos de Canarias, Madeira y Azores. ....	43
Figura 11.- Clasificación climática de Köppen-Geiger en el archipiélago de Canarias. .	46
Figura 12.- Clasificación climática de Köppen en Tenerife y Gran Canaria. Fuente: Mayer Suárez, P.L., de Luque Söllheim, A.L. y García Hernández, F (2021) .....	47
Figura 13.- Temperatura media anual del aire en los archipiélagos de Canarias, Madeira y Azores (1971-2000). ....	49
Figura 14.- Temperatura media anual de las máximas del aire en el archipiélago de Canarias(1971-2000). ....	50
Figura 15.- Número medio de días con temperatura máxima superior o igual a 25 °C en el archipiélago de Canarias (1971-2000). ....	51
Figura 16.- Episodios de ola de calor, número de días y duración máxima en Canarias. ....	52

Figura 17.- Temperatura media de las máximas del día más cálido en las estaciones estudiadas en Canarias entre 1975-2019.....	52
Figura 18.- Temperaturas máximas de la ola de calor del 5 al 15 de agosto de 1976 en las estaciones estudiadas en Canarias. Día 8 de agosto de 1976. ....	53
Figura 19.- Temperaturas máximas de la ola de calor del 23 al 29 de julio de 2004 en las estaciones estudiadas en Canarias. Día 25 de julio de 2004.....	54
Figura 20.- Temperatura media anual de las mínimas del aire en Canarias (1971-2000). ....	55
Figura 21.- Número medio de días con temperatura mínima inferior o igual a 0 °C en los archipiélagos de Canarias, Madeira y Azores (1971-2000). ....	56
Figura 22.- Normales climatológicas de la temperatura del aire en las Islas Canarias (1971-2000). ....	57
Figura 23.- Tendencia en la evolución semestral de las temperaturas. ....	58
Figura 24.- Gráfica de anomalías de las temperaturas medias, máxima, mínimas y la amplitud térmica (DTR) media mensual a partir de la serie de referencia global de la isla de Gran Canaria.....	59
Figura 25.- Superposición de los datos de evolución de la temperatura media de Tenerife y Gran Canaria. ....	60
Figura 26.- Ubicación de las estaciones de temperatura en las islas Canarias. ....	61
Figura 27.- Temperaturas mínimas, medias y máximas para la isla de El Hierro promediadas en el periodo 1991-2020.....	62
Figura 28.- Temperaturas mínimas, medias y máximas para la isla de Fuerteventura promediadas en el periodo 1991-2020.....	62
Figura 29.- Temperaturas mínimas, medias y máximas para la isla de Gran Canaria promediadas en el periodo 1991-2020.....	63
Figura 30.- Temperaturas mínimas, medias y máximas para la isla de La Gomera promediadas en el periodo 1991-2020.....	63
Figura 31.- Temperaturas mínimas, medias y máximas para las islas de Lanzarote y La Graciosa promediadas en el periodo 1991-2020.....	64
Figura 32.- Temperaturas mínimas, medias y máximas para la isla de La Palma promediadas en el periodo 1991-2020.....	64

Figura 33.- Temperaturas mínimas, medias y máximas para la isla de Tenerife promediadas en el periodo 1991-2020.....	65
Figura 34.- Red pluviométrica para el archipiélago de Canarias.....	66
Figura 35.- Precipitación media anual para el archipiélago de Canarias (1971-2000)..	67
Figura 36.- Normales climatológicas de la precipitación en las Islas Canarias (1971-2000). .....	69
Figura 37.- Número medio anual de días con precipitación superior o igual a 1 mm en el archipiélago de Canarias (1971-2000).....	70
Figura 38.- Número medio anual de días con precipitación superior o igual a 10 mm en Canarias (1971-2000). .....	70
Figura 39.- Número medio anual de días con precipitación superior o igual a 30 mm en Canarias (1971-2000). .....	71
Figura 40.- Evolución de las anomalías de precipitación anual acumulada para el análisis global de la isla de Gran Canaria.....	73
Figura 41.- Evolución de las anomalías de precipitación anual acumulada para el análisis global de la isla de Tenerife.....	75
Figura 42.- Evolución de las anomalías de precipitación anual acumulada para el análisis global de la isla de La Palma.....	76
Figura 43.- Ubicación de las estaciones de precipitación utilizadas en la provincia de Santa Cruz de Tenerife.) .....	79
Figura 44.- Ubicación de las estaciones de precipitación utilizadas en la provincia de Las Palmas. ....	79
Figura 45.- Acumulación anual de precipitación promediada entre 1970 y 2020 para las islas de la provincia de Santa Cruz de Tenerife (El Hierro, La Gomera, La Palma y Tenerife). .....	80
Figura 46.- Acumulación anual de precipitación promediada entre 1970 y 2020 para las islas de la provincia de Las Palmas (Fuerteventura, Gran Canaria, Lanzarote y La Graciosa).....	81
Figura 47.- Ubicación de las estaciones de humedad relativa utilizadas en las islas Canarias. ....	82
Figura 48.- Ubicación de las estaciones de viento utilizadas en las islas Canarias. ....	83



Figura 49.- Datos de viento (m/s) de las estaciones terrestres de Canarias en tres rangos altitudinales.....	85
Figura 50.- Mapa de velocidad del viento (km/h – m/s) a 40 m de altura de ITC/GRAFCAN.....	86
Figura 51.- Ubicación de las estaciones de insolación de AEMET en las islas Canarias. ....	87
Figura 52.- Mapas de frecuencias de la nubosidad mensuales y anual. ....	88
Figura 53.- Ubicación de las estaciones de insolación de AEMET en las islas Canarias. ....	89
Figura 54.- Datos de radiación (kWh/m <sup>2</sup> -día) de las estaciones terrestres de Canarias en tres rangos altitudinales.. ....	91
Figura 55.- Mapa de radiación solar, media diaria, (Wh/m <sup>2</sup> ) en Canarias de ITC/GRAFCAN.) ....	92
Figura 56.- Evapotranspiración potencial anual en mm en Canarias.....	93
Figura 57.- Altura significativa del oleaje (m). Mediana (anual, 1981-2010).....	95
Figura 58.- Altura significativa del oleaje (m). Percentil 95 (anual, 1981-2010).....	95
Figura 59.- Altura significativa del oleaje (m). Máxima (anual, 1981-2010).....	96
Figura 60.- Frecuencia (%) de oleaje igual o mayor a 2,5 m (mar gruesa) (anual, 1981-2010). ....	96
Figura 61.- Frecuencia (%) de oleaje igual o mayor a 4 m (mar muy gruesa) (anual, 1981-2010) ....	97
Figura 62.- Frecuencia (%) de oleaje igual o mayor a 6 m (mar arbolada) (anual, 1981-2010). ....	97
Figura 63.- Frecuencia (%) de oleaje igual o mayor a 9 m (mar montañosa) (anual, 1981-2010). ....	98
Figura 64.- Máximos probables de altura de ola significativa del oleaje (m) para un periodo de retorno de 25 años. ....	98
Figura 65.- Máximos probables de altura de ola significativa del oleaje (m) para un periodo de retorno de 50 años. ....	99
Figura 66.- Máximos probables de altura de ola significativa del oleaje (m) para un periodo de retorno de 100 años. ....	99



Figura 67.- Variabilidad mensual y anual de los percentiles de la altura significativa del oleaje (27°N, 17°W).....	100
Figura 68.- Percentiles anuales de la altura significativa de las olas (27°N, 17°W) en el periodo 1981-2010. ....	101
Figura 69.- Periodo medio del oleaje (s) Percentil 5 (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015).....	102
Figura 70.- Periodo medio del oleaje (s) Mediana (anual, 1981-2010).).....	102
Figura 71.- Periodo medio del oleaje (s) Percentil 95 (anual, 1981-2010).....	103
Figura 72.- Variabilidad mensual y anual de los percentiles del periodo medio del oleaje (27°N, 17°W). Fichas del clima marítimo del área de Canarias. Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015).....	104
Figura 73.- Percentiles anuales del periodo medio de las olas (27°N, 17°W) en el periodo 1981-2010. ....	104
Figura 74.- Velocidad media del viento (m/s) Mediana (anual, 1981-2010).....	105
Figura 75.- Velocidad media del viento (m/s) Percentil 95 (anual, 1981-2010). ....	106
Figura 76.- Velocidad media del viento (m/s) Máxima (anual, 1981-2010).....	106
Figura 77.- Frecuencia (%) de viento fresco o superior (velocidad $\geq 10,8$ m/s) (anual, 1981-2010).....	107
Figura 78.- Frecuencia (%) de temporal o superior (velocidad $\geq 17,2$ m/s) (anual, 1981-2010). ....	107
Figura 79.- Frecuencia (%) de temporal duro o superior (velocidad $\geq 24,5$ m/s) (anual, 1981-2010).....	108
Figura 80.- Máximos probables de velocidad media del viento (m/s) para un periodo de retorno de 25 años. ....	108
Figura 81.- Máximos probables de velocidad media del viento (m/s) para un periodo de retorno de 50 años. ....	109
Figura 82.- Máximos probables de velocidad media del viento (m/s) para un periodo de retorno de 100 años. ....	109
Figura 83.- Variabilidad mensual y anual de los percentiles de la velocidad media del viento (27°N, 17°W).) .....	110
Figura 84.- Rosa de los vientos (anual, 1981-2010). ....	111
Figura 85.- Rosa de los vientos anual, 1981-2010 (27°N, 17°W). ....	111

Figura 86.- Rosa de los vientos mensual, 1981-2010 (27°N, 17°W).....	112
Figura 87.- Percentiles anuales de la velocidad media del viento (27°N, 17°W) en el periodo 1981-2010. ....	113
Figura 88.- Puntos donde se ha realizado el estudio de variabilidad de los vientos. ..	114
Figura 89.- Temperatura de la superficie del mar (°C). Percentil 5 (anual, 1981-2010). ....	115
Figura 90.- Temperatura de la superficie del mar (°C). Mediana (anual, 1981-2010). ..	116
Figura 91.- Temperatura de la superficie del mar (°C). Percentil 95 (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015) .....	116
Figura 92.- Variabilidad mensual y anual de los percentiles de la temperatura de la superficie del mar (27°N, 17°W). ....	117
Figura 93.- Percentiles anuales de la temperatura de la superficie del mar (27°N, 17°W) en el periodo 1981-2010. ....	117
Figura 94.- Temperatura de la superficie del mar en el Atlántico Norte según datos de la NOAA. Ubicación media de las isotermas en el mes de octubre, entre 1971 y 2000.....	118
Figura 95.- Temperatura terrestre media entre 1970 y 1999 en la zona terrestre costera del sur de Gran Canaria, y de la SST media entre 1970 y 1999 y tendencias significativas ( $\alpha \leq 0,05$ ) desde 1948 hasta 2010 de la SST y desde 1951 a 2010 en el sector terrestre.....	119
Figura 96.- Serie de nivel medio mensual del mar para el mareógrafo de REDMAR del puerto de La Estaca.....	120
Figura 97.- Serie de nivel medio mensual del mar para el mareógrafo de REDMAR del puerto de Puerto del Rosario. ....	120
Figura 98.- Serie de nivel medio mensual del mar para el mareógrafo de REDMAR del puerto Las Palmas.....	121
Figura 99.- Serie de nivel medio mensual del mar para el mareógrafo de REDMAR del puerto de San Sebastián de la Gomera. ....	121
Figura 100.- Serie de nivel medio mensual del mar para el mareógrafo de REDMAR del puerto de Arrecife.....	122
Figura 101.- Serie de nivel medio mensual del mar para el mareógrafo de REDMAR del puerto de Santa Cruz de La Palma.....	122

Figura 102.- Serie de nivel medio mensual del mar para el mareógrafo de REDMAR del puerto de Santa Cruz de Tenerife.....	123
Figura 103.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas (La Palma) y cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para El Hierro. Técnica estadística de análogos.....	125
Figura 104.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas (La Palma) y cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para El Hierro. Técnica estadística de regresión.....	126
Figura 105.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Fuerteventura. Técnica estadística de análogos.....	127
Figura 106.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Fuerteventura. Técnica estadística de regresión.....	128
Figura 107.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Gran Canaria. Técnica estadística de análogos.....	129
Figura 108.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Gran Canaria. Técnica estadística de regresión.....	130
Figura 109.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas (Tenerife) y cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para La Gomera. Técnica estadística de análogos.....	131
Figura 110.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, (Tenerife) y cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para La Gomera. Técnica estadística de regresión.....	132
Figura 111.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Lanzarote. Técnica estadística de análogos.....	133
Figura 112.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Lanzarote. Técnica estadística de regresión.....	134

Figura 113.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para La Palma. Técnica estadística de análogos.....	135
Figura 114.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para La Palma. Técnica estadística de regresión. ....	136
Figura 115.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Tenerife. Técnica estadística de análogos.....	137
Figura 116.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Tenerife. Técnica estadística de regresión. ....	138
Figura 117.- Cambios en la media anual del ciclo del agua para el periodo 2016 – 2035.....	140
Figura 118.- Variación de la precipitación (%) en el periodo 2011-2040 respecto al periodo de control para el promedio de las proyecciones del escenario A2.....	141
Figura 119.- Variación de la evapotranspiración (%) en el periodo 2011-2040 respecto al periodo de control para el promedio de las proyecciones del escenario A2.....	141
Figura 120.- Variación del promedio de la esorrentía (%) en el periodo 2011-2040 respecto al periodo de control para el promedio de las proyecciones del escenario A2.....	141
Figura 121.- Cambio (%) en las principales variables hidrológicas en los tres periodos de impacto respecto al periodo de control para las DDHH de Canarias. Rango y media de resultados para RCP 4,5 y RCP 8,5 . ....	142
Figura 122.- Cambio (%) de variables hidrológicas en periodo 2010-2040 con respecto al periodo de control para las DDHH de Canarias para los escenarios RCP 4,5, RCP 8,5, SRES B2 y SRES A2.....	143
Figura 123.- Dominio espacial cubierto por cada uno de los modelos regionales del Proyecto ESCENA. Se muestra únicamente el área aprovechable de cada simulación.....	144

Figura 124.- Cambios detectados en el viento (m/s) de la región de Canarias y de Souss Massa Drâa, para el periodo 2045-2055 en los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5 con respecto al periodo 1995-2004. ....	147
Figura 125.- Proyecciones de la elevación media mundial del nivel del mar durante el siglo XXI, en relación con el período 1986-2005 (AR5). ....	147
Figura 126.- Series temporales de la media mundial del nivel del mar para los RCP 2,6, RCP 4,5 y RCP 8,5, tal y como se utilizan en el informe especial del IPCC “El océano y la criosfera en un clima cambiante” (SROCC) y, para referencia, los resultados del AR5. ....	148
Figura 127.- Evolución del nivel del mar entre 1880 y 2009. ....	149
Figura 128.- Tendencia lineal de la temperatura superficial (°C/siglo) del mar en el entorno de Canarias. ....	150
Figura 129.- Serie temporal de temperatura de la superficie del mar del modelo BCC para escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5. ....	151
Figura 130.- Puntos para reconstrucción de los mapas del incremento del nivel del mar. En amarillo resaltado el punto 28,5 N, -17,5 E. ....	154
Figura 131.- Proyecciones del aumento del nivel de mar hasta final de siglo en la coordenada 28,5 N, -17,5 E. ....	154
Figura 132.- Series temporales del modelo ACCESS1.0 periodo 2081-2100 del RCP8.5, calculado por IH Cantabria. ....	155
Figura 133.- Cambios simulados en la temperatura media anual con un nivel de calentamiento global de 1,5 °C con respecto al periodo 1850-1900. ....	156
Figura 134.- Cambios simulados en la precipitación anual media con un nivel de calentamiento global de 1,5 °C con respecto al periodo 1850-1900. ....	157
Figura 135.- Incremento proyectado en m del nivel del mar en Arrecife para el periodo 2020-2040 para los siguientes SSP: 1,9, 2,6, 7,0 y 8,5. ....	157
Figura 136.- Incremento proyectado en m del nivel del mar en Santa Cruz de Tenerife para el periodo 2020-2040 para los siguientes SSP: 1,9, 2,6, 7,0 y 8,5. ....	158
Figura 137.- Incremento proyectado en m del nivel del mar en Santa Cruz de La Palma para el periodo 2020-2040 para los siguientes SSP: 1,9, 2,6, 7,0 y 8,5. ....	158

Figura 138.- Proyecciones de temperatura máxima en Canarias para los periodos 2045-2054 y 2090-2099 frente al periodo 1995-2004 para los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5. ....	160
Figura 139.- Noches tropicales ( $T_{min} > 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) en días/año. Cambios de tendencia en Canarias para los periodos 2030-2059 y 2070-2099 frente al periodo 1980-2009 para los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5.....	161
Figura 140.- Tiempos de retorno de la temperatura máxima ( $^{\circ}\text{C}$ ) en Canarias para los periodos 2030-2059 y 2070-2099 frente al periodo 1980-2009 para los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5.....	162
Figura 141.- Cambios en la precipitación media en Canarias para los periodos 2030-2059 y 2070-2099 para los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5. ....	163
Figura 142.- Cambios en la precipitación máxima diaria en Canarias para los periodos 2030-2059 y 2070-2099 para los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5. ....	163
Figura 143.- Ejemplo de confrontación de modelos poblacionales y de inundaciones de alta resolución en la localidad de El Cotillo, isla de Fuerteventura.....	186
Figura 144.- Mapa de altura de ola por evento extremo del caso RCP 4,5 2026-2045 para el puerto de Morro Jable (Fuerteventura).....	190
Figura 145.- Catena altitudinal de la vegetación potencial de Tenerife con termotipos y ombrotipos asociados (pisos bioclimáticos).....	191
Figura 146.- Cambios en la distribución de <i>Fucus vesiculosus</i> y calentamiento del agua durante las últimas tres décadas.....	202
Figura 147.- Evolución temporal de pH y $p\text{CO}_2$ en la estación ESTOC.....	203
Figura 148.- Seguimiento fenológico de la región macaronésica de la Retama del Teide.....	206
Figura 149.- Porcentaje de las superficies según la clasificación cualitativa de la erosión en función de la fragilidad del suelo, 2019. ....	209
Figura 150.- Límite máximo de temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) para mortalidad diaria atribuible al calor debido a causas naturales correspondiente al periodo 2000-2009 en Canarias. ....	210
Figura 151.- Riesgo atribuible (%) asociado a la mortalidad por calor cuando se exceden los límites de temperatura en Canarias para el periodo 2000-2009. ....	210
Figura 152.- Riesgo de los impactos relacionados con el clima. ....	215



Figura 153.- Riesgo de los impactos relacionados con el clima; adiciones 6AR. ....	217
Figura 154.- Lugares para la adaptación en el tema del cambio climático. ....	220
Figura 155.- Reparto porcentual de las acciones de adaptación del PCAC .....	223
Figura 156.- Porcentaje de emisiones de GEI por grupo. ....	238
Figura 157.- Porcentaje de emisiones de GEI por sector. ....	238
Figura 158.- Distribución inversión en mitigación en el periodo 2023-2032 .....	387
Figura 159.- Evolución anual y quinquenal de la inversión en mitigación en el periodo 2023-2032 .....	388
Figura 160.- Distribución total de la inversión en adaptación en el periodo 2023- 2032.....	389
Figura 161.- Evolución anual y quinquenal de la inversión en adaptación en el periodo 2023-2032 .....	389
Figura 162.- Distribución total de la inversión en factores transversales en el periodo 2023-2032 .....	390
Figura 163.- Evolución anual y quinquenal de la inversión en factores transversales en el periodo 2023-2032 .....	391
Figura 164.- Forzamiento radiativo de los distintos escenarios de emisiones: SRES y RCP.....	401
Figura 165.- Emisiones antropogénicas futuras de los impulsores clave del cambio climático en GtCO <sub>2</sub> /año. ....	402



## ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS UTILIZADOS

<b>AAPP</b>	Administraciones Públicas
<b>ACAC</b>	Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua
<b>ACS</b>	Agua Caliente Sanitaria
<b>AEMET</b>	Agencia Estatal de Meteorología
<b>AR6</b>	Sexto Informe de Evaluación del IPCC
<b>ARPSI</b>	Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación
<b>CH<sub>4</sub></b>	Metano
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de carbono
<b>DAE</b>	Declaración Ambiental Estratégica
<b>EAE</b>	Evaluación Ambiental Estratégica
<b>ECAC</b>	Estrategia Canaria de Acción Climática
<b>ECV</b>	Variables Climáticas Esenciales (inglés)
<b>EDAM</b>	Estación Desaladora de Agua de Mar
<b>EDAR</b>	Estación Depuradora de Aguas Residuales
<b>EECan25</b>	Estrategia Energética de Canarias 2025
<b>EERR</b>	Energías Renovables
<b>eq</b>	equivalente
<b>FEDER</b>	Fondo Europeo de Desarrollo Regional
<b>FEMP</b>	Federación Española de Municipios y Provincias
<b>GCOS</b>	Global Climate Observing System / Sistema Mundial de Observación del Clima
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>GOOS</b>	Global Ocean Observing System / Sistema Global de Observación Oceánica
<b>GPS</b>	Sistema de Posicionamiento Global
<b>GTOS</b>	Global Terrestrial Observing System / Sistema Global de Observación Terrestre
<b>GW</b>	Unidad de potencia en el Sistema Internacional de Unidades equivalente a mil millones de vatios
<b>HFC</b>	Hidrofluorocarbonos
<b>HFO</b>	Hidrofluoroolefinas
<b>I+D+i</b>	Investigación, Desarrollo e innovación
<b>ICIA</b>	Instituto Canario de Investigaciones Agrarias

<b>IEO</b>	Instituto Español de Oceanografía
<b>IPCC</b>	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
<b>ISTAC</b>	Instituto Canario de Estadística
<b>ITC</b>	Instituto Tecnológico de Canarias
<b>LED</b>	Light Emitting Diode / Diodo Emisor de Luz
<b>MAGRAMA</b>	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2011-2016)
<b>MAPA</b>	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
<b>MAPAMA</b>	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2016-2018)
<b>MARM</b>	Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2008-2011)
<b>MITECO</b>	Ministerio de Transición Ecológica (2018-2020)
<b>MITERD</b>	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020)
<b>MTD</b>	Mejores Técnicas Disponibles
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Óxido nitroso
<b>NH<sub>3</sub></b>	Amoniaco
<b>OCCMAC</b>	Observatorio de Cambio Climático de la Macaronesia
<b>PACES</b>	Planes de Acción por el Clima y la Energía Sostenible
<b>PCA</b>	Potencial de Calentamiento Atmosférico
<b>PCAC</b>	Plan Canario de Acción Climática
<b>PEIN</b>	Plan de Emergencia Insular
<b>PEMUS</b>	Plan de Emergencia Municipal
<b>PFC</b>	Perfluorocarbonos
<b>PGRI</b>	Planes de Gestión de Riesgos de Inundación
<b>pH</b>	Potencial de Hidrógeno
<b>PLATECA</b>	Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias
<b>PLOCAN</b>	Plataforma Oceánica de Canarias
<b>PMS</b>	Plan de Movilidad Sostenible
<b>PMUS</b>	Plan de Movilidad Urbana Sostenible
<b>PNUMA</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP en inglés)
<b>RD</b>	Real Decreto
<b>RUP</b>	Regiones Ultra Periféricas
<b>SF<sub>6</sub></b>	Hexafluoruro de azufre
<b>SGEn</b>	Sistemas de Gestión Energética

<b>SIAR</b>	Sistema de Información Agroclimática para el Regadío
<b>TIC</b>	Tecnología de la Información y de la Comunicación
<b>UE</b>	Unión Europea
<b>UE ETS</b>	Régimen Europeo de Comercio de Emisiones / European Union Emissions Trading System
<b>ULL</b>	Universidad de La Laguna
<b>ULPGC</b>	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

BORRADOR

## UNIDADES DE MEDIDAS

€/MWh	Euros por Megavatio y por hora
GJ	Gigajulios
GW	Gigavatios
GWh	Gigavatios por hora
GWh/día	Gigavatios por hora y por día
GWhe	Gigavatios por hora equivalente
kg	Kilogramo
km	Kilometro
kt	Kilotonelada
ktep	Kilotonelada equivalente de petróleo
kV	Kilovoltios
kWh	Kilovatio hora
kt CO <sub>2</sub> eq	Kilotoneladas de CO <sub>2</sub> equivalente
MtCO <sub>2</sub> eq	Millones de toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente
Mtep	Millones de toneladas equivalentes de petróleo
MVA	Megavoltiamperio
MW	Megavatios
Nm <sup>3</sup> /h	Metros cúbicos normales por hora/normal metro cúbico por hora
PM <sub>2,5</sub>	Partículas en suspensión de menos de 2,5 micras
TJ	Terajulios
TWh	Teravatios por hora



PLAN CANARIO DE ACCIÓN CLIMÁTICA

## RESUMEN EJECUTIVO

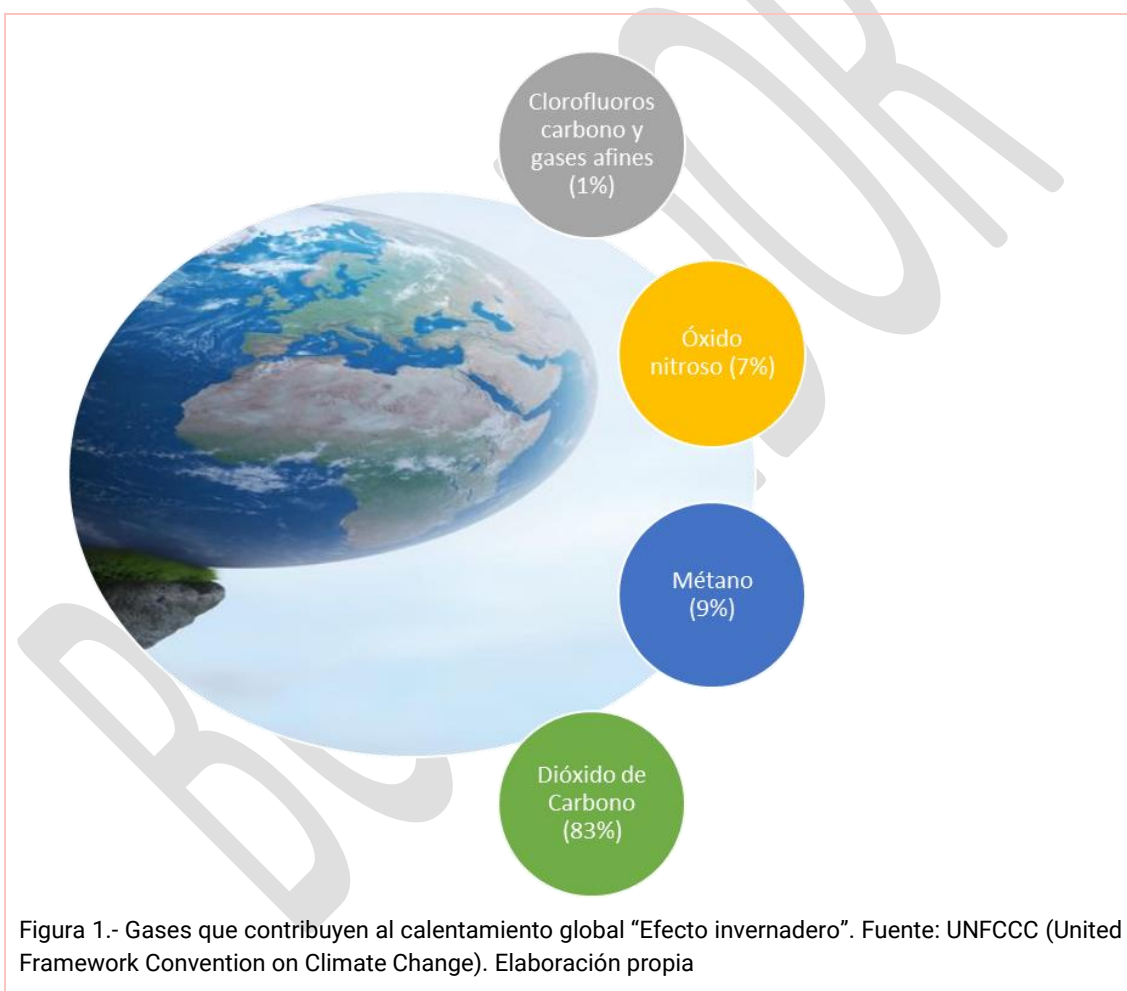
*El resumen ejecutivo se redactará una vez finalice el proceso de elaboración del PCAC.*

BORRADOR

## 1. INTRODUCCIÓN

Es un hecho constatado que el cambio climático es uno de los problemas más acuciantes a los que se enfrenta el planeta en las últimas décadas. El continuo calentamiento de la Tierra, consecuencia de las emisiones de “Gases de efecto Invernadero” (en adelante GEI) antropogénicos, no han hecho sino agravar dicha situación.

Pero ¿qué es el cambio climático?, ¿qué lo causa?, ¿qué consecuencias tiene? y ¿cómo afecta a Canarias?



El calentamiento global es un fenómeno que afecta a todo el planeta sin distinguir fronteras, razas y clases sociales ni economías. El origen o causa es el aumento de las temperaturas debido a la proliferación de emisiones a la atmósfera de GEI, calentamiento que es, finalmente, el causante del “Cambio Climático”.



De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), éste se entiende como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

En cuanto al efecto invernadero, éste se produce cuando la atmósfera retiene el calor que se irradia desde la Tierra hacia el espacio, una vez que parte de la radiación solar ha alcanzado la Tierra. Dicho fenómeno natural es el que permite el desarrollo de la vida en el planeta.

Por ello, cuando se alteran dichos equilibrios radiactivos, se altera la temperatura del planeta. Así, el calentamiento global se produce cuando se incrementan las concentraciones de determinados gases en la atmósfera, que “retienen” el calor y no permiten que escape. Dicho de otro modo, determinados gases, denominados GEI, tienen la capacidad de absorber las radiaciones infrarrojas emitidas desde la superficie de la Tierra, calentando la atmósfera debido a la capacidad de algunos gases para potenciar esa absorción.



Figura 2.- Balance energético terrestre. Fuente: ITC. Adaptado de Instituto nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado. Ministerio de Educación y Formación Profesional

Entre los gases que componen la capa de la atmósfera, existen una serie de gases tales como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el vapor de

agua (H<sub>2</sub>O) y el ozono (O<sub>3</sub>), que poseen la capacidad de atrapar y rebotar otra vez a la Tierra una parte de la radiación infrarroja que ésta emite al exterior en forma de calor. A este conjunto de gases se les agrupa bajo el concepto de gases de efecto invernadero (GEI), siendo el CO<sub>2</sub> el gas que más contribuye al calentamiento global, por lo que se utiliza como gas de referencia para la contabilización de los GEI.

Históricamente, la transformación de materias primas y recursos naturales en energía, con la llegada de la primera Revolución Industrial, allá por el siglo XVIII (entre 1760 y 1830), supuso el principio de un cambio de paradigma. Siglos de trabajo manual y artesanal, así como del uso de la tracción animal como actividad principal, pasaron poco a poco a la producción mecanizada, lo que ha provocado una sucesiva aceleración en el incremento anual de la concentración de CO<sub>2</sub> ppm/año, en un 50% a nivel global.

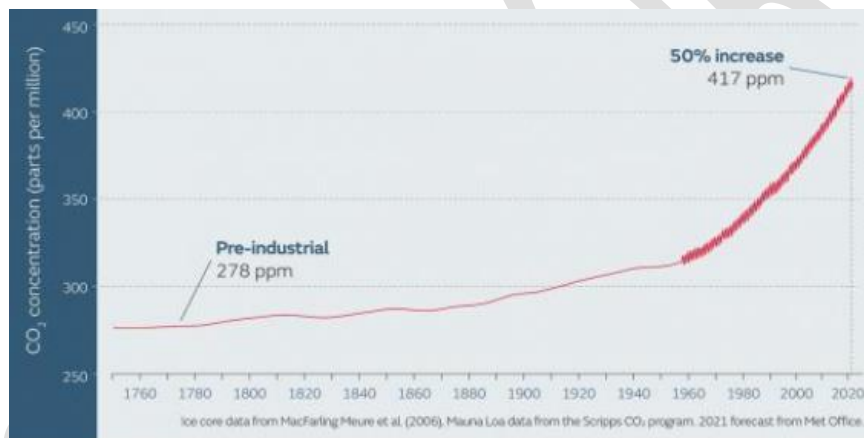


Figura 3.- Gráfico de la Curva de Keeling (Charles David Keeling). Fuente: Observatorio hawaiano de Mauna Loa, referencia mundial en el seguimiento de GEI

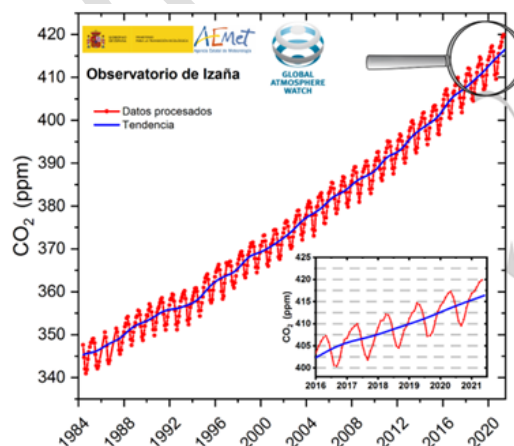
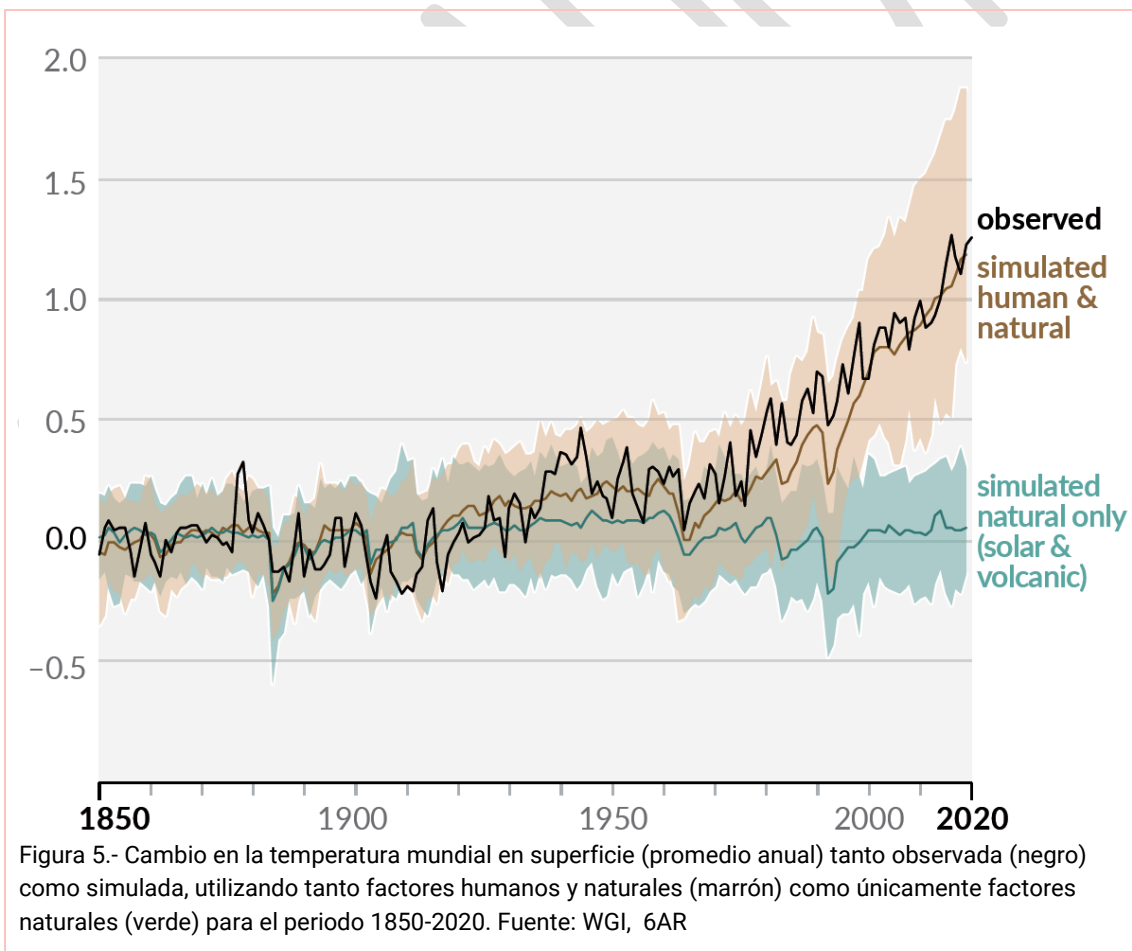


Figura 4.- Promedios mensuales de concentración de CO<sub>2</sub> (ppm) calculados a partir de las medidas minutas realizadas en el observatorio de Izaña en condiciones de fondo atmosférico (puntos rojos) junto con la tendencia de CO<sub>2</sub> (línea azul). Fuente: www.miteco.gob.es

La aparición de la maquinaria industrial, propicia la producción en cadena y un aumento significativo en la producción industrializada, aspecto que ha favorecido el transporte masivo de mercancías y personas. Esto produjo un gran éxodo rural y exponencialmente un aumento rápido y masivo de las ciudades, con la consiguiente exigencia en la inmediatez de alimentos y otros bienes de primera necesidad. A su vez, este aumento de la población supuso un incremento en la producción de alimentos, por lo que fue necesaria la obtención de mayores y más incipiente materias y materiales de primera necesidad y, por consiguiente, un mayor y más rápido consumo de materiales fósiles y su transformación en energía.

El incremento de la población mundial, la mejora de las comunicaciones y la globalización de la información, ha aumentado la proliferación de usos en el territorio y el incremento cada vez más rápido de las actividades antrópicas, favoreciendo el aumento también de las concentraciones de gases de efecto invernadero en las últimas décadas, lo cual está provocando un calentamiento a nivel global que está propiciando un cambio en el clima.

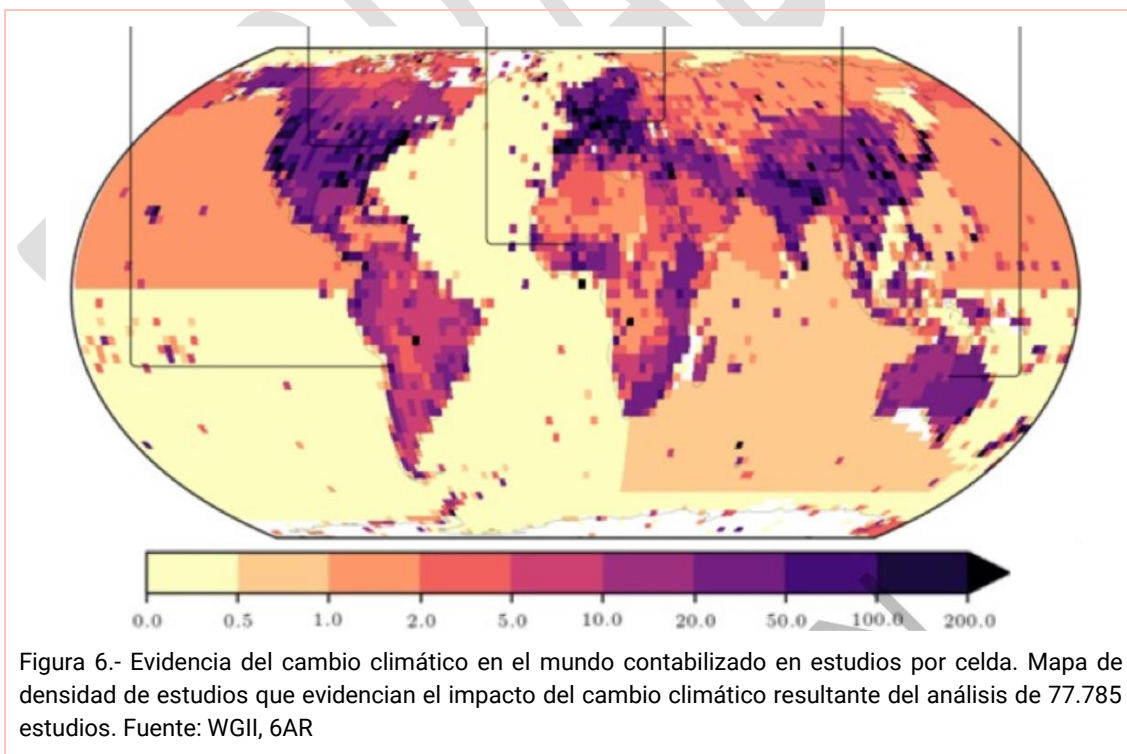


El “Cambio Climático” es uno de los retos medioambientales más importantes con los que tiene que lidiar la civilización actual y, por ende, los gobiernos y la sociedad en general.

Es un desafío complicado y de laboriosa solución, pues las causas principales que están generando la alteración del clima y, por tanto, el “Calentamiento Global”, están relacionadas con la producción energética, los combustibles fósiles, los usos y los cambios de usos del suelo la tierra y, por consiguiente, desde hace algunas décadas con el modelo de producción y consumo establecido.

Solo un dato: “El planeta tarda un año y medio en regenerar los recursos que la población mundial consume en doce meses y en absorber el CO<sub>2</sub> que se produce en ese mismo año”, [Informe Planeta Vivo. WWF, año 2016].

Por tanto, y de modo progresivo, el aumento de las temperaturas en la superficie terrestre y el incremento de las concentraciones de GEI en la atmósfera a nivel global están haciendo variar de distinta manera los parámetros que determinan los climas locales, tales como la precipitación o los regímenes de viento, provocando impactos adversos que afectan de lleno a las personas y a los ecosistemas naturales, aspecto que está preocupando cada vez más a los gobiernos de los países y a la sociedad en general.



Actualmente está en vigor la Estrategia Canaria de Lucha contra el Cambio Climático, elaborada por la extinta Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático

(ACDSCC), y que fue aprobada por el Consejo de Gobierno el 17 de marzo de 2009 y por el Parlamento de Canarias el 14 de mayo de 2009. Esta estrategia llevaba asociada un Plan de Mitigación, que también fue aprobado, y tenía previsto la elaboración de un Plan de Adaptación, que fue concluido en el año 2010 pero finalmente no fue elevado a Consejo de Gobierno para su aprobación tras pasar la fase de información pública en el año 2011.

Desde la elaboración de la estrategia y los planes asociados, los marcos de referencia nacional, europeo e internacional en materia de cambio climático han ido evolucionando en estos últimos años. Basándose en el mejor conocimiento científico disponible, ha habido grandes avances con los acuerdos y compromisos alcanzados a todos los niveles relativos a cambio climático que hacen que sea necesaria una reformulación de objetivos y actualización de planes y estrategias climáticas, fundamentalmente en la parte de mitigación.

El principal hito internacional relativo al cambio climático conseguido en los últimos años fue la aprobación del Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 2015, el cual establece una serie de objetivos tanto en adaptación como mitigación al cambio climático que fueron ratificados por el Gobierno de España en el año 2017.

Pero las acciones de cara a reducir la causa del cambio climático ya estaban siendo incrementadas en la UE antes incluso de la aprobación del Acuerdo de París. España, dentro del Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030 de la Unión Europea de octubre de 2014, asumió en ese momento el compromiso de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en al menos el 26 % en los sectores no cubiertos en el régimen europeo de comercio de derechos de emisión respecto a los niveles de 2005.

Los objetivos de mitigación establecidos en 2014 a corto/medio plazo debieron de ser actualizados por otros a medio plazo mucho más ambiciosos, en consonancia con el objetivo del Acuerdo de París, de cara a mantener el aumento de la temperatura atmosférica global muy por debajo de 2 °C y de proseguir los esfuerzos para mantenerlo en 1,5 °C para permitir a los ecosistemas y sectores socioeconómicos una adaptación efectiva frente a los impactos adversos del cambio climático.

El 28 de noviembre de 2018, la Comisión presentó su visión estratégica a largo plazo para una economía próspera, moderna, competitiva y neutra desde el punto de vista del clima de aquí a 2050. En esta misma línea, el 11 de diciembre de 2019, la Comisión presentó su Comunicación sobre el Pacto Verde Europeo. Se trata de una nueva hoja de ruta de la UE hasta el año 2050 para dotarla de una economía sostenible en la que se transformen los retos climáticos y medioambientales en oportunidades en todos los ámbitos, logrando así una transición justa e integradora para todos. El Pacto Verde Europeo establece un plan de acción que impulsa la restauración de la biodiversidad, la



reducción de la contaminación y el uso eficiente de los recursos mediante el paso a una economía limpia y circular. Tal y como recoge la visión estratégica de la Comisión Europea de 2018, el Pacto Verde Europeo incorpora la aspiración de la UE a ser climáticamente neutra en 2050 y describe las herramientas financieras e inversiones necesarias para garantizar una transición justa e inclusiva. Así mismo, la Comisión Europea adoptó su nueva estrategia en adaptación al cambio climático el 24 de febrero de 2021, la cual establece cómo la Unión Europea puede adaptarse a los impactos inevitables del cambio climático y convertirse en resiliente al clima para el año 2050. Esta estrategia tiene cuatro objetivos principales, los cuales son hacer que la adaptación sea más inteligente, más rápida y sistémica y que intensifique la acción internacional sobre la adaptación al cambio climático. Como vector clave de implementación de la Estrategia de Adaptación de la UE se puso en marcha la Misión de Adaptación al Cambio Climático, cuyo objetivo es apoyar al menos a 150 regiones y comunidades europeas para convertirse en resilientes al clima para el año 2030.

España aprobó el nuevo Plan Nacional de Adaptación 2021-2030, en el mes septiembre de 2020, y recientemente fue aprobada la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, donde se asumen unos compromisos de mitigación más ambiciosos que los identificados en el año 2014 para dar cumplimiento a los últimos objetivos acordados a nivel internacional y europeo.

Canarias, con su Declaración de Emergencia Climática, acordada por el Consejo de Gobierno de Canarias el 30 de agosto de 2019 y aprobada mediante Resolución 10L/CG-0002, del Parlamento de Canarias el 20 de enero de 2020, asume un compromiso claro de acción política encaminada a dar cumplimiento a todos los compromisos nacionales e internacionales, e incluso ir más allá en esa misma senda establecida, ya que establece para el año 2040 un territorio canario neutro en carbono en el contexto del cambio climático.

Para lograr este objetivo en el año 2040, Canarias está en fase de aprobación de una ley en cambio climático que dé un marco general para todas las políticas que se desarrollen en materia de adaptación y mitigación del cambio climático, una estrategia de cambio climático que fije la senda y objetivos intermedios a cumplir en este periodo de tiempo de 20 años y un plan de acción climática, este último encomendado a la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial mediante el Decreto 52/2021, de 20 de mayo, que indique cuáles son los pasos específicos que se han de dar desde ahora hasta el año 2032, principalmente en adaptación, para seguir esa senda trazada desde la estrategia. Todos estos documentos se complementan con un plan de transición energética, específico para el sector energético y el transporte, en el que se determinan las medidas y tareas que debe implementar antes del año 2032 un sector tan importante como el energético para lograr la descarbonización de Canarias en el año 2040.

## 2. OBJETO

Debido a que el problema del cambio climático ha de abordarse tanto desde la perspectiva de las causas como desde la perspectiva de las consecuencias, el presente Plan Canario de Acción Climática (PCAC) actúa en dos direcciones.

Por una parte, en línea con la senda de reducción de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera marcadas a nivel internacional, europeo y nacional, el PCAC ha de establecer acciones y tareas en materia de mitigación para que Canarias alcance la descarbonización en el año 2040, tal y como se acuerda en la Declaración de Emergencia Climática de Canarias.

Por otra parte, también en concordancia con los acuerdos y resoluciones internacionales, europeos y nacionales, este plan establece acciones y tareas en materia de adaptación para los distintos sectores socioeconómicos y el territorio de Canarias, de manera que se haga frente a los efectos adversos del cambio climático de forma anticipada y planificada con el fin de reducir sus impactos negativos.

El objeto del Plan Canario de acción climática es el siguiente:

- El establecimiento y desarrollo de una serie de acciones de mitigación, en consonancia con las líneas estratégicas determinadas por la Estrategia Canaria de Acción Climática (ECAC), encaminadas a la reducción y absorción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), en los distintos sectores de actividad que se desarrollan en la Comunidad Autónoma de Canarias, salvo los sectores energético y transporte que son abordados por el Plan de Transición Energética de Canarias.
- El establecimiento y desarrollo de un conjunto de acciones de adaptación, en consonancia en las líneas estratégicas determinadas por la ECAC dirigidas a minimizar los impactos adversos, riesgos y vulnerabilidades, reales y potenciales, asociados al cambio climático en la sociedad, en el medio ambiente y en todos los sectores económicos identificados en Canarias.



### 3. MARCO NORMATIVO

El Plan Canario de Acción Climática está al amparo de la Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias, estableciendo las distintas acciones en adaptación y mitigación conforme a las líneas identificadas en la Estrategia Canaria de Acción Climática y en coordinación con el Plan de Transición Energética de Canarias, por lo que todos estos documentos determinan el marco normativo y el alcance del Plan Canario de Acción Climática.

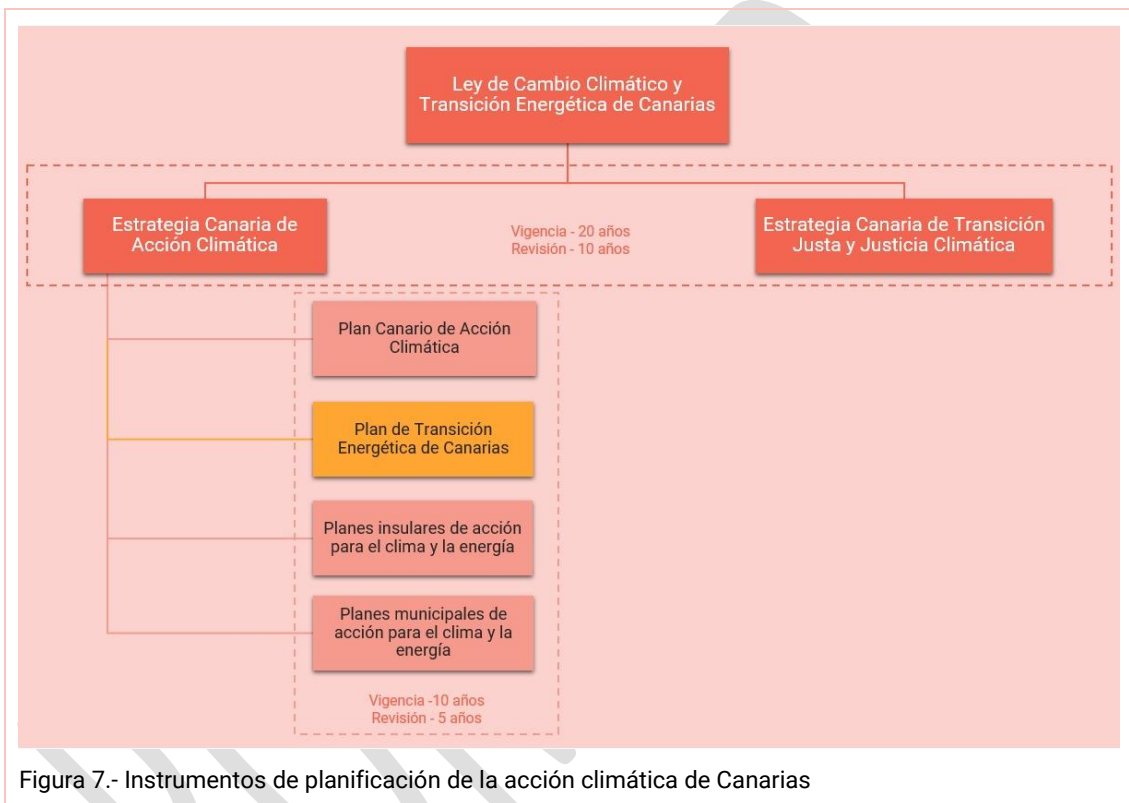


Figura 7.- Instrumentos de planificación de la acción climática de Canarias

A continuación, se explican los diferentes instrumentos de planificación.

#### 3.1. Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias

La Ley 6/2022, de 27 de diciembre de 2022, de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias, BOC nº 257 de sábado 31 de diciembre de 2022 - 4260, define el marco jurídico de la contribución de Canarias para garantizar la acción por el clima, alcanzando la neutralidad en carbono y la reducción de gases de efecto invernadero para la mitigación del cambio climático, así como aumentar la capacidad de adaptación a sus efectos, mediante el esfuerzo colectivo y la aplicación de medidas coordinadas y eficaces desde todos los sectores públicos y privados, orientados hacia la sostenibilidad.

Se establecen para la ley las siguientes finalidades:

- Desarrollo e implementación del conjunto de medidas que garanticen un balance neutro de emisiones de gases de efecto invernadero en las islas.
- La reducción progresiva de la utilización y el consumo de combustibles fósiles.
- El establecimiento de un modelo energético basado en el uso racional de la energía, el incremento de las energías renovables y su capacidad de gestión a través del almacenamiento energético y la gestión de la demanda en todos los sectores de la economía de Canarias.
- La mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático para la reducción de la vulnerabilidad de las personas y sus bienes, los recursos naturales, las infraestructuras, los servicios públicos y los ecosistemas terrestres, costeros y marinos.
- El fomento de la resiliencia de los sectores sociales y económicos frente a los efectos del cambio climático.
- La promoción de la educación, la formación, la innovación, la investigación, el desarrollo, la competitividad y la transferencia tecnológica, así como la difusión del conocimiento en materia de mitigación, adaptación y gobernanza de la acción climática.
- La integración de la salud pública y del bienestar social en las políticas de acción climática como mecanismo para la prevención y gestión de riesgos.
- Promover las políticas de transición ecológica, cohesión social y acción climática que atiendan las peculiaridades de las regiones ultraperiféricas y otros territorios.
- Asegurar el fomento, mejora y perdurabilidad de las infraestructuras verdes.
- Alcanzar el objetivo de la neutralidad en emisiones de carbono.

### 3.2. Estrategia Canaria de Acción Climática

Tal y como se recoge en el artículo 15 de la Ley 6/2022, la Estrategia Canaria de Acción Climática (ECAC) es el instrumento marco de planificación de nivel regional en materia de acción climática de la Comunidad Autónoma de Canarias, que tiene por objeto establecer a largo plazo la contribución de Canarias al cumplimiento de los compromisos en materia de acción climática y, por finalidad, establecer las determinaciones a las cuales deberá ajustarse el conjunto de planes, programas y políticas sectoriales en orden a la consecución de los objetivos la Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias.

La ECAC contiene:

- La fijación de los siguientes objetivos, en el marco de los compromisos asumidos:
  - Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y mejora de la captación de carbono, estableciendo objetivos quinquenales.
  - Mejora de eficiencia energética que permita la reducción del consumo de energía en el conjunto del archipiélago.
  - Implantación de energías de origen renovable en el conjunto del archipiélago, tanto en fase de generación como de consumo final.
  - Movilidad sostenible.
- La identificación de los riesgos, vulnerabilidades e impactos del cambio climático.
- La fijación de los objetivos de adaptación y resiliencia al cambio climático.
- La identificación de las necesidades de investigación, innovación, desarrollo y competitividad en materia de acción climática.
- La definición del sistema de evaluación y seguimiento de la estrategia.

La Estrategia Canaria de Acción Climática (en fase posterior a consulta pública) tendrá una vigencia de 20 años a partir de la fecha de publicación y comparte la planificación en materia de acción climática con la Estrategia Canaria de Transición Justa y Justicia Climática.

La ECAC se desarrolla a través de los siguientes instrumentos de planificación, identificados en el artículo 15 de la Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias:

- El Plan Canario de Acción Climática.
- El Plan de Transición Energética de Canarias.
- Planes de acción insulares y municipales para el clima y la energía.

Esta estrategia, tal como figura en la exposición de motivos de la Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias, garantiza las reducciones de gases de efecto invernadero anuales necesarios, el abandono de los combustibles fósiles, el impulso un modelo de desarrollo basado en la economía circular, verde y azul, el avance hacia una producción energética 100% renovable y distribuida, la mejora de la gestión hídrica y de residuos y la reducción a cero las emisiones netas de carbono lo antes posible, de manera urgente y prioritaria, en línea con las indicaciones del informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) para limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 °C. Así mismo, desarrolla acciones para garantizar la seguridad y el bienestar social, lleva a cabo acciones para asegurar la conservación de nuestros ecosistemas e invertir en educación para disponer de una

sociedad basada en el conocimiento capaz de implementar el desarrollo de forma sostenible.

### 3.3. Plan de Transición Energética de Canarias

Tal y como se recoge en el Artículo 18 de la Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias, el Plan de Transición Energética de Canarias (PTECAN) contendrá el conjunto de acciones dirigidas a la consecución en plazo de los objetivos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Este conjunto de acciones deberá ser desarrollo de las directrices que, al efecto, haya establecido la Estrategia Canaria de Acción Climática y se dividirán en los siguientes tipos:

- Acciones dirigidas específicamente a una disminución del montante total de emisiones difusas energéticas y emisiones sometidas al comercio internacional (UE ETS) del conjunto del archipiélago, así como a aumentar la capacidad de absorción en la medida de lo posible y en función de la tecnología analizada.
- Acciones destinadas a la reducción de emisiones mediante el fomento de la eficiencia energética a todos los niveles, implantación de energía renovable, aumento de la seguridad de abastecimiento energético, movilidad sostenible, almacenamiento y edificaciones e infraestructuras en las materias competenciales de la Administración pública; y cualesquiera otras que contribuyan a esta reducción.

Para alcanzar en plazo del objetivo previsto, el PTECAN deberá como mínimo:

- Repartir la responsabilidad en su consecución mediante la asignación de cuotas de emisiones entre los distintos sectores de actividad, islas y municipios.
- Incorporar en sus previsiones los objetivos de reducción de emisiones que establezca la normativa básica estatal.
- Valorar, en el conjunto del archipiélago y por islas, los impactos reales y potenciales en los distintos sectores, en función del conocimiento científico y el estado de la técnica, de la política energética, la afección a las circunstancias de competitividad, la localización de los centros emisores y cualesquiera otras variables que resulten relevantes a tales efectos.
- Establecer la programación temporal de la implantación de fuentes de generación de energía de origen renovable en el sistema eléctrico regional.
- Tener en cuenta las circunstancias reales y potenciales de penetración de las fuentes de generación de energía renovable y la capacidad de soporte de cada sistema eléctrico insular.

El horizonte temporal del plan de transición energética es de diez años a partir de su publicación, pudiendo ser prorrogado por el Gobierno de Canarias.

### 3.4. Plan Canario de Acción Climática

Por último, tal y como se recoge en el artículo 17 de la Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias, el Plan Canario de Acción Climática ha de contener el conjunto de acciones dirigidas a la consecución en plazo de los objetivos fijados en la Estrategia Canaria de Acción Climática. También formarán parte del mismo el conjunto de acciones dirigidas a la minimización o absorción de los impactos, riesgos y vulnerabilidades, reales y potenciales, identificados en la estrategia.

Su contenido ha de dividirse en una parte informativa y de diagnóstico y otra normativa.

La parte informativa y de diagnóstico ha de contener, como mínimo:

- La elaboración de los escenarios climáticos presentes y futuros del archipiélago.
- La identificación y evaluación de los impactos y los riesgos previsibles en función de aquellos escenarios climáticos.
- La evaluación de la vulnerabilidad de los recursos naturales, del territorio y de la población frente a los impactos y riesgos identificados.

La parte normativa ha de contener, como mínimo:

- Los objetivos concretos de mitigación, adaptación y resiliencia a alcanzar.
- El conjunto de medidas específicas de mitigación y adaptación a los impactos y riesgos detectados.
- El establecimiento de un sistema de indicadores que facilite el seguimiento de la consecución de los objetivos a través de las medidas adoptadas.
- Mecanismos para garantizar la gobernanza.
- En su caso, las medidas temporales de competencia insular o municipal que procedan de conformidad con la disposición adicional primera de la presente ley.

El PCAC identifica acciones de mitigación de gases de efecto invernadero en los sectores no abordados en el PTECAN y acciones de adaptación en todos los sectores socioeconómicos y medioambientales de Canarias frente a los efectos adversos del cambio climático, afectando en mayor o menor grado a su población y a todos los niveles de su Administración.

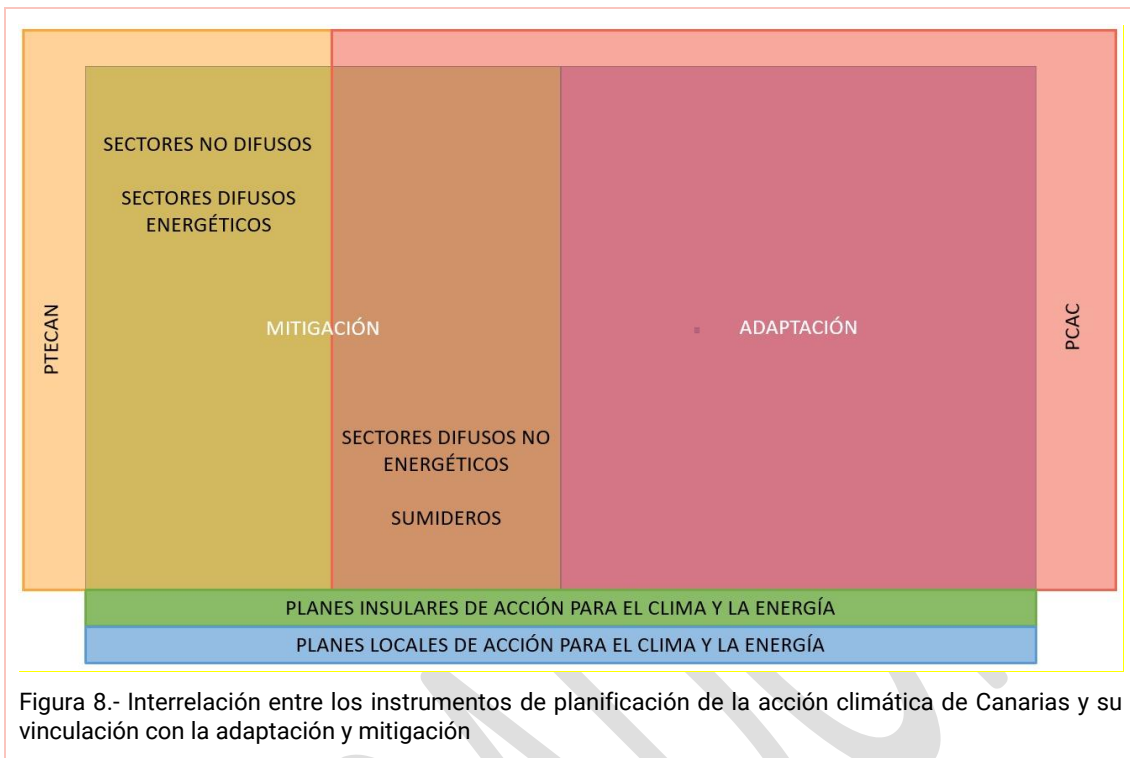


Figura 8.- Interrelación entre los instrumentos de planificación de la acción climática de Canarias y su vinculación con la adaptación y mitigación

El horizonte temporal y vigencia del plan de acción es de 10 años, pudiendo ser prorrogado por el Gobierno de Canarias y revisado cada 5 años para actualizar los escenarios y objetivos.

Se ha de indicar que las acciones de adaptación y mitigación que se han incluido en el presente plan no tienen las mismas características desde el punto de vista temporal de su ejecución. No todas las medidas tienen la misma fecha de comienzo, en algunas de ellas su ejecución está supeditada a la finalización de otras medidas y otras tienen carácter temporal puntual, mientras que otras tienen un carácter continuista alargándose incluso más allá del horizonte temporal del presente plan.

Para cada una de las acciones identificadas en el PCAC se ha determinado un plazo de ejecución que varía en función de la naturaleza de las acciones. Algunas tienen un plazo breve, por ejemplo, de un año para estudios concretos, mientras que otras pueden incluso prorrogarse más allá de los 10 años de vigencia del plan.

A su vez, para cada una de las acciones de adaptación y mitigación se han determinado distintos indicadores que permiten hacer un seguimiento del grado de ejecución de las mismas.

Se fijan para el Plan Canario de Acción Climática dos periodos de ejecución de 5 años cada uno, en el que la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua revisará la evolución de las acciones del plan en función de sus indicadores y emitirá un informe sobre el grado de cumplimiento de éstas.

Debido a que los conocimientos científicos y técnicos en materia del cambio climático avanzan con gran celeridad, la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua podrá realizar las modificaciones en las acciones que considere oportunas, o incorporar otras, para adecuarse a las nuevas circunstancias al final de cada uno de los dos periodos de ejecución, debiendo justificar debidamente dichos cambios en el informe de seguimiento.

BORRADOR





ESCENARIOS CLIMÁTICOS

## 4. ESCENARIOS CLIMÁTICOS

### 4.1. Situación climática actual

El clima es un compendio de las condiciones meteorológicas medias durante un periodo de tiempo en un lugar determinado. Es una descripción estadística cuantitativa de la media y de la variabilidad de elementos climáticos relevantes, como son la temperatura, la pluviometría, la humedad relativa, etc.

El clima de una zona está influenciado por una serie de factores, como son, entre otros:

- La latitud: condiciona la cantidad de radiación solar recibida y la estacionalidad.
- La altitud: repercute en la temperatura, radiación, precipitación, cambios de temperatura y viento.
- La orografía: el relieve modifica elementos tales como la humedad, el viento o la precipitación.
- La continentalidad: los climas de zonas costeras son menos extremos y más húmedos, aunque su temperatura y precipitaciones dependen de las corrientes marinas cercanas.
- La vegetación: aporta más humedad.

Para un área determinada la climatología puede variar en función del intervalo de tiempo que se considere. Por ello, la Organización Mundial de la Meteorología (OMM) adopta el intervalo de 30 años como el periodo de tiempo suficientemente largo para poder realizar un análisis adecuado de los elementos climáticos en el que se filtran las fluctuaciones de menor escala temporal de las observaciones del clima como, por ejemplo, la variabilidad interanual. Se denominan Normales Climatológicas de Referencia a los periodos de referencia de 30 años, como son los intervalos anuales 1901-1930, 1931-1960, 1961-1990, aunque la OMM recomienda también actualizar las normales climatológicas al final de cada década, obteniendo así las normales intermedias como las de 1971-2000 (WMO/TD-No. 341)<sup>1</sup>.

El conocimiento del clima es un recurso fundamental para el desarrollo de las sociedades, dado que sirve de apoyo para gestionar la gran mayoría de sectores socioeconómicos y medioambientales, así como para la toma de decisiones políticas en éstos.

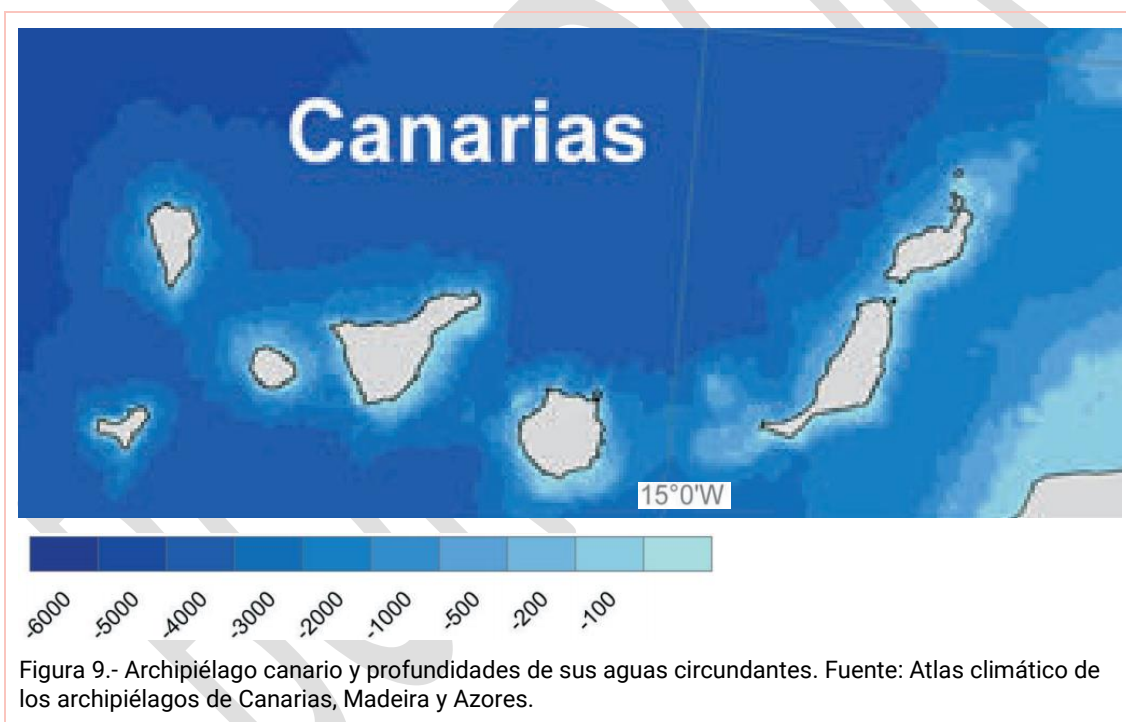
Canarias se sitúa en el océano Atlántico entre los paralelos 27°N y 30°N, frente a las costas de África y a una distancia de 95 km en su punto más cercano y de 450 km en su

<sup>1</sup> Documento técnico de la OMM. Este documento técnico, vigente durante la elaboración de la climatología de Canarias por AEMET en el año 2012, ha sido sustituido por las Directrices de la OMM sobre el cálculo de las normales climáticas WMO - No. 1203 (2017).

punto más alejado. Geográficamente nuestra región es africana, biogeográficamente macaronésica y subtropical, y culturalmente europea.

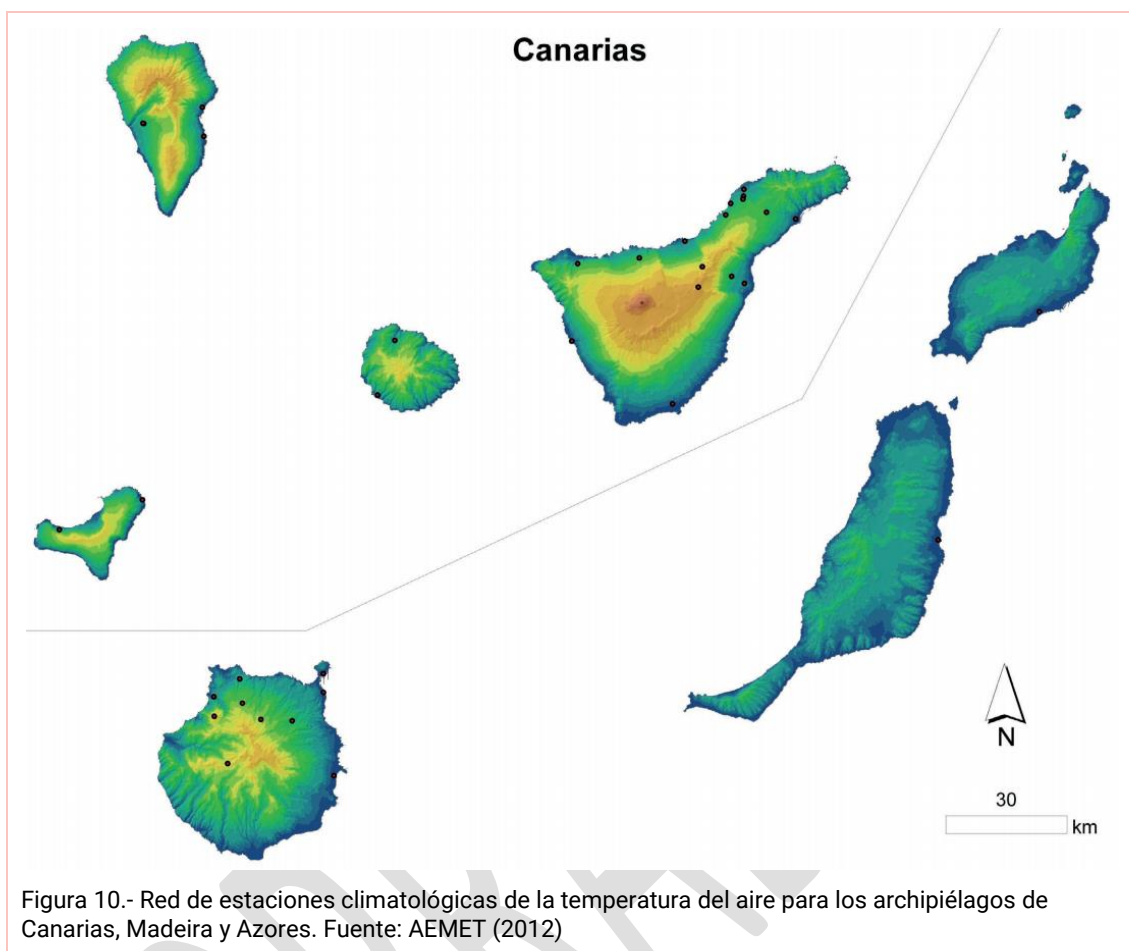
El archipiélago canario tiene un origen volcánico y se caracteriza, en general, salvo las islas más orientales, por ser montañoso y con abruptas pendientes debido a la altitud de sus cumbres y escasa distancia al mar en relación con el tamaño de las islas. Son las vertientes escarpadas de mayor altitud expuestas al Norte las que reciben mayor precipitación en las cotas medias y altas.

Tanto su situación como los elementos orográficos anteriormente mencionados condicionan la climatología del archipiélago, distinguiéndose un primer ámbito climatológico situado entre la costa y medianías, muy influenciado por el océano, y un segundo ámbito, el de cumbres (a aproximadamente 1.500 m de altitud), situado por encima de la altura de la inversión térmica.



#### 4.1.1. Clima terrestre

La clasificación climática de Köppen define distintos tipos de clima a partir de los valores medios mensuales de la precipitación y la temperatura. La AEMET, en el año 2012, elaboró el Atlas climático de los archipiélagos de Canarias, Madeira y Azores junto con el Instituto de Meteorología de Portugal haciendo uso de las series termométricas y pluviométricas de sus redes de estaciones climatológicas en el periodo 1971-2000.



En Canarias, en base a la clasificación climática de Köppen, podemos encontrar los siguientes tipos de clima presentes en el archipiélago:

a) Climas Secos – Tipo B

La delimitación de los climas áridos (tipo B) se realiza definiendo tres umbrales diferentes según el régimen anual de precipitaciones para tener en cuenta que la precipitación invernal es más efectiva para el desarrollo de la vegetación que la estival, al ser menor la evaporación:

- $P = 20 (T+7)$ : precipitación repartida a lo largo del año;
- $P = 20 T$ : verano seco (el 70% o más de la precipitación anual se concentra en el semestre comprendido entre octubre y marzo);

donde P es la precipitación total anual en mm y T es la temperatura media anual en °C.

Köppen distingue entre dos subtipos de clima, BS (estepa) y BW (desierto) según la precipitación anual alcance o no la mitad del valor umbral establecido anteriormente para delimitar los climas de tipo B.

A su vez, distingue entre las variedades cálida (letra h) y fría (letra k) según la temperatura media anual esté por encima o por debajo de 18 °C respectivamente.

- BWh (desierto cálido) y BWk (desierto frío)  
La variedad BWh es el clima predominante en las islas de Lanzarote y Fuerteventura, extendiéndose por prácticamente toda la superficie de las islas salvo las zonas más altas. También se distribuye ampliamente por el sur de las islas de Gran Canaria, Tenerife y La Gomera y, en menor medida, en zonas costeras de la isla de El Hierro. La variedad BWk se observa únicamente de forma testimonial en las laderas del suroeste de las islas de Tenerife y La Gomera, entre 500 y 700 m de altitud.
- BSh (estepa cálida) y BSk (estepa fría)  
Se observan en todas las islas del archipiélago canario, frecuentemente reemplazando a los climas desérticos al aumentar la altitud. En Fuerteventura y Lanzarote se circunscriben a las cumbres más altas de las islas, mientras que en Gran Canaria se extienden ampliamente por una franja de altitud media-baja en el norte de la isla y a mayor altitud en la vertiente sur.  
Alcanzan el nivel del mar en el norte y este de las islas de Tenerife, La Gomera y el Hierro, mientras que en La Palma son las variedades de clima predominantes en las zonas más secas situadas en las costas del suroeste.

#### b) Climas Templados – Tipo C

La temperatura media del mes más frío está comprendida entre 0 y 18 °C. Köppen distingue entre los subtipos Cs, Cw y Cf según se observe un periodo marcadamente seco en verano (Cs), en invierno (Cw) o bien no haya una estación seca (Cf). El subtipo Cw no aparece en Canarias.

A su vez, añade una tercera letra, según sea el verano caluroso (temperatura media del mes más cálido superior a 22 °C, letra a), templado (temperatura media del mes más cálido menor o igual a 22 °C y cuatro o más meses con temperatura media superior a 10 °C, letra b) o fresco (temperatura media del mes más cálido menor o igual a 22 °C y menos de cuatro meses con temperatura media superior a 10 °C, letra c).

- Csa (templado con verano seco y cálido)  
Esta variedad se observa principalmente en zonas costeras del norte y este de la isla de La Palma y a mayor altitud en las islas de Gran Canaria, Tenerife y La Gomera.

- Csb (templado con verano seco y templado)  
Se extiende ampliamente por el interior de las islas de La Palma, El Hierro, La Gomera y Tenerife, así como en las zonas más elevadas de Gran Canaria.
- Csc (templado con verano seco y fresco)  
En las islas Canarias se observa únicamente en una estrecha franja alrededor del Pico del Teide en la isla de Tenerife, entre 2.600 y 2.900 m de altitud aproximadamente.
- Cfa (templado sin estación seca con verano caluroso)  
No se observa en las islas Canarias.
- Cfb (templado sin estación seca con verano templado)  
No se observa en las islas Canarias.
- Cfc (templado sin estación seca con verano corto y fresco)  
No se observa en las islas Canarias.

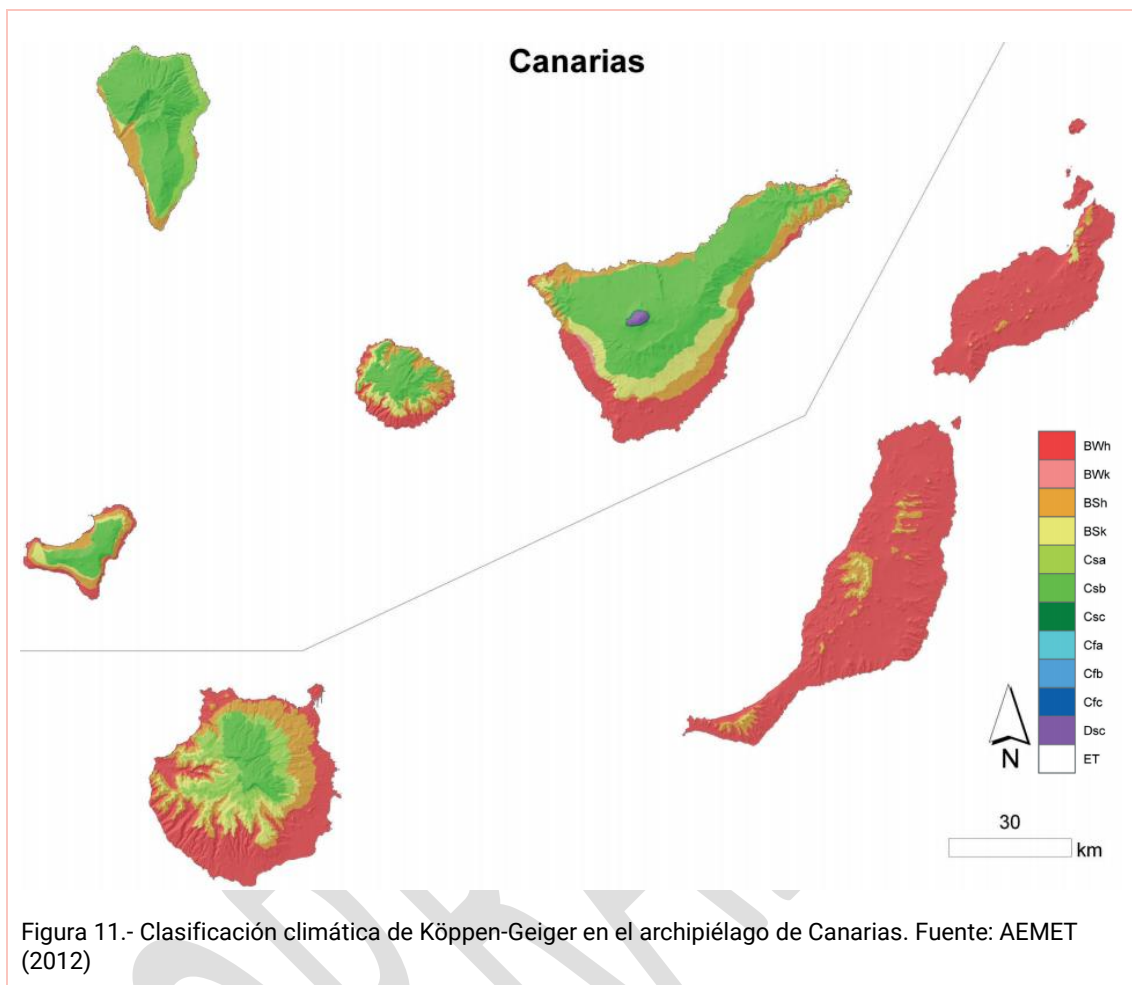
#### c) Climas Fríos – Tipo D

La temperatura media del mes más frío es inferior a 0 °C y la temperatura media del mes más cálido es superior a 10 °C. Los umbrales para los subtipos y variedades del clima D son análogos a los del clima C, con el añadido de una cuarta variante para la tercera letra, correspondiente a climas con inviernos muy fríos (temperatura del mes más frío inferior a -38 °C, letra d) que no se observa en Canarias.

- Dfc (frío sin estación seca y verano fresco)  
Se localiza únicamente en las zonas más altas de la isla de Tenerife, desde unos 2 900 m de altitud hasta la cima del Teide.

#### d) Climas Polares – Tipo E

No se observa en Canarias.



En el año 2021, el Grupo de Geografía Física y Medio Ambiente de la ULPGC ha elaborado, por encargo del Gobierno de Canarias, un atlas climático de alta resolución espacial hasta el año 2020.

Este atlas realiza una clasificación de Köppen para los distintos tipos de clima de Canarias tras un análisis de las temperaturas para el periodo 1991-2020 y de la precipitación para el periodo 1975-2020.

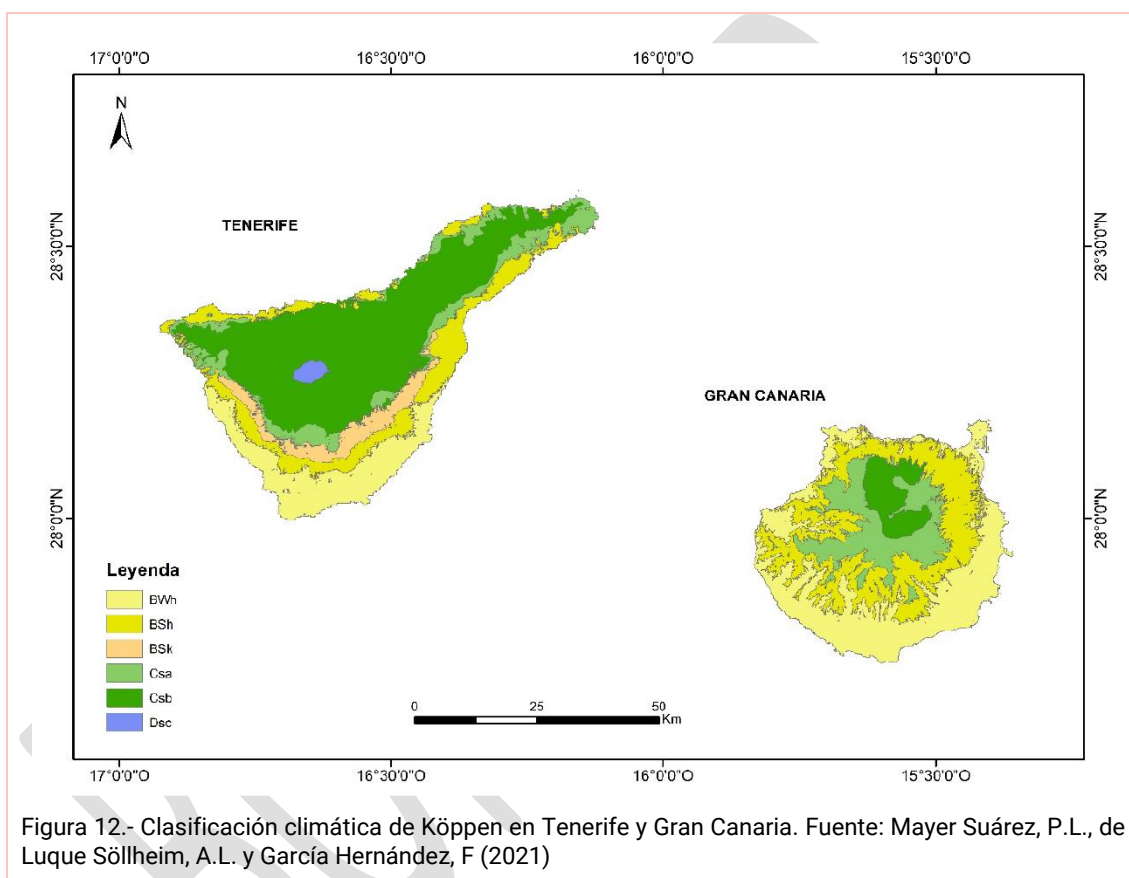
Se identifican tres grupos de climas:

- BWhs o BShs, climas desérticos o esteparios, principalmente en Lanzarote, Fuerteventura y en las zonas bajas del resto de las islas, en especial en aquellas zonas orientadas a sotavento de los vientos alisios.
- Cs, climas templados
  - Csa, con verano cálido y seco en medianías y algunas zonas de menor altitud situadas a barlovento de los vientos alisios.
  - Csb, con verano fresco y seco, situados a una mayor altitud de las zonas Csa.



- Csc, con verano frío y seco, en la cumbre de la isla de La Palma y zonas altas equivalentes de la isla de Tenerife.
- Dsc, clima frío de alta montaña con verano seco, en las zonas más altas de Tenerife.

El mapa de la clasificación climática de Köppen para las islas de Gran Canaria y Tenerife, que se muestra a continuación, presenta una distribución climática análoga a la clasificación climática elaborada por AEMET en el año 2012.



#### 4.1.1.1. Temperatura

A continuación, se presentan los mapas de los valores medios anuales correspondientes a las medias de los valores máximos y mínimos diarios observados de la temperatura del aire. Los números medios de días por año con temperatura máxima igual o superior a 25 °C, y con temperatura mínima igual o superior a 20 °C e igual o inferior a 0 °C, dan información sobre la frecuencia de registro de valores elevados o bajos de temperatura.

Los valores de la temperatura media anual del aire en el archipiélago de Canarias dependen básicamente de la orografía y varían desde 20 °C - 21 °C, en las áreas situadas

al nivel del mar, hasta llegar a valores inferiores a 4 °C en el pico del Teide, en la isla de Tenerife. También se aprecian áreas con temperaturas medias anuales por debajo de los 10 °C en las zonas más elevadas de la isla de La Palma, mientras que, en las islas de El Hierro, Gran Canaria y La Gomera los valores de la temperatura media anual en las zonas más elevadas del centro de las mismas se sitúan en torno a los 12 °C.

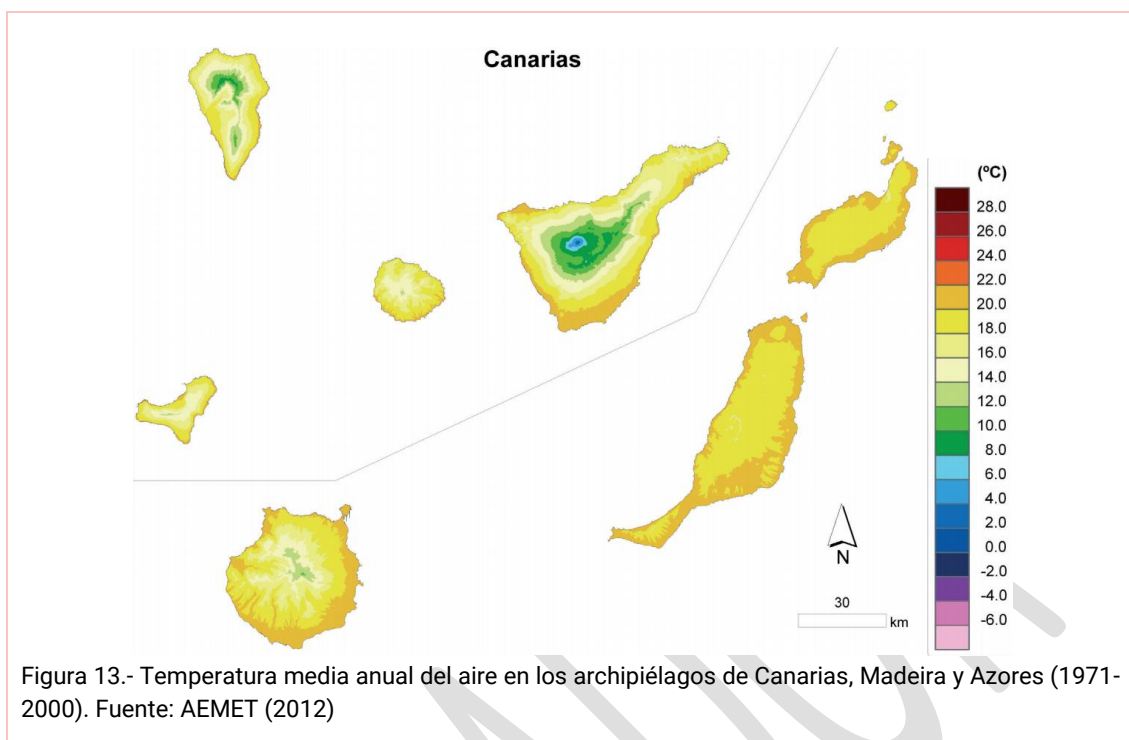
Las temperaturas medias mensuales en Canarias varían de forma regular a lo largo del año, con una amplitud térmica anual del orden de los 6 °C a 7 °C en los observatorios situados al nivel del mar, siendo la amplitud ligeramente más elevada en las islas más orientales del archipiélago y menor en las islas más occidentales (El Hierro y La Palma). Esta amplitud térmica se incrementa con la altitud, de forma que en el observatorio de Izaña, a 2.371 metros sobre el nivel del mar, alcanza un valor de 14 °C.

Las temperaturas medias más elevadas en las zonas situadas a nivel del mar se registran en la segunda mitad del verano, en los meses de agosto y septiembre, con valores en torno a 24 °C. En las islas más orientales, estos valores son ligeramente más altos que en las occidentales. En las zonas elevadas, el máximo anual de temperaturas se produce en los meses de julio y agosto. Las temperaturas medias mensuales más bajas se registran en todas las zonas del archipiélago en los meses de enero y febrero, con temperaturas medias a nivel del mar de 17 °C a 18 °C, valores que son ligeramente más bajos en las islas de Lanzarote y Fuerteventura. En las zonas más altas de la isla de Tenerife, las temperaturas medias mensuales del mes de enero están por debajo de -2 °C.

Valores Medios Anuales de la Temperatura Media del Aire				
Isla	Lugar	Media anual	Media más alta	
		°C	°C	Año
Tenerife	Santa Cruz de Tenerife	21,2	22,7	1998
Gran Canaria	Gando	20,7	22,3	1998
Lanzarote	Aeropuerto <sup>1</sup>	20,7	22,0	1997
Fuerteventura	Aeropuerto	20,4	21,6	1990
El Hierro	Aeropuerto <sup>1</sup>	20,4	21,8	1997

<sup>1</sup> Serie de datos de 27 años completos en el periodo 1971-2000

Tabla 1.- Valores medios anuales de la temperatura media del aire en el periodo 1971-2000. Fuente: AEMET (2012)



Los valores medios anuales de las temperaturas máximas diarias en Canarias varían desde 24 °C en las zonas costeras hasta valores por debajo de 10 °C en la cima del Teide. En los meses de verano, los valores medios de temperatura máxima diaria alcanzan los 28 °C en las zonas costeras de Lanzarote y Fuerteventura y en las costas de las islas de Tenerife y Gran Canaria no orientadas al norte, mientras que en el resto de las áreas a nivel del mar se sitúan en torno a 26 °C. Los valores medios anuales de las temperaturas máximas diarias más bajos en los meses de verano se producen en la cima del Teide, donde no alcanzan los 20 °C. En los meses de invierno, las temperaturas máximas medias alcanzan los 22 °C en el sur de la isla de Tenerife, mientras en el resto de las zonas costeras son del orden de 20 °C. En los puntos más altos del macizo del Teide estos valores están por debajo de los 2 °C.

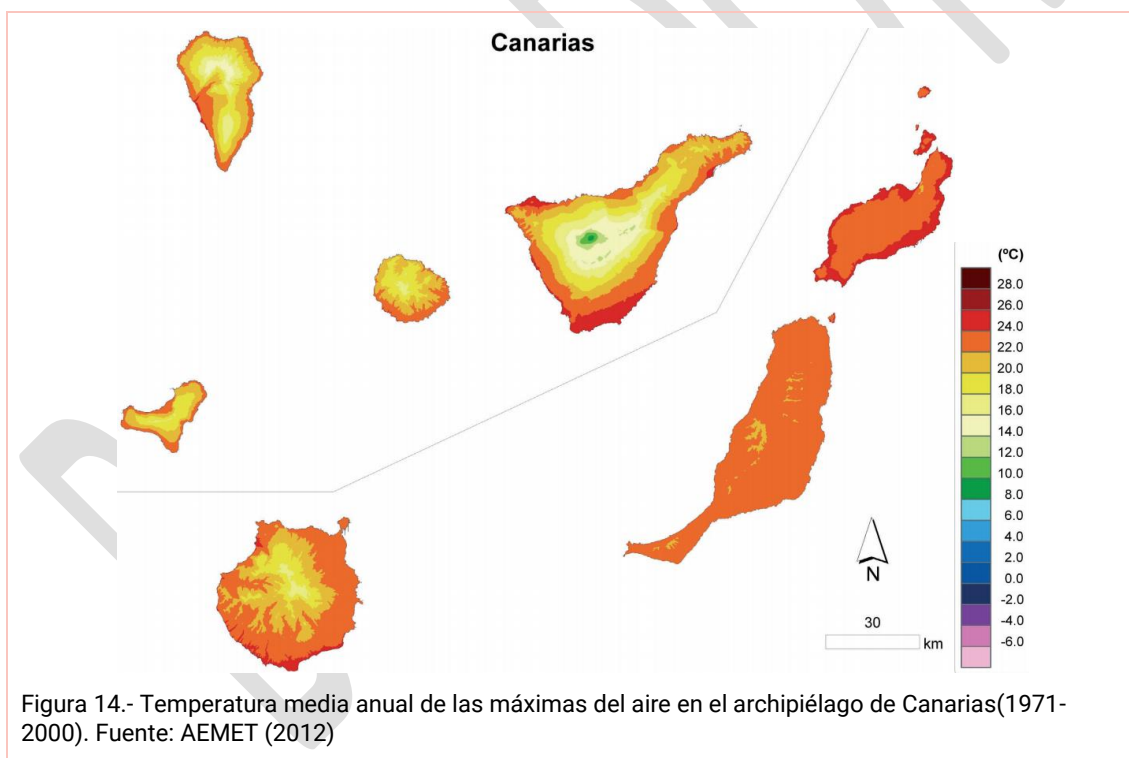
Valores Medios Anuales más elevados de la Temperatura Máxima del Aire				
Isla	Lugar	Media anual	Media más alta	
		°C	°C	Año
Tenerife	Santa Cruz de Tenerife	24,3	25,8	1998
Gran Canaria	Gando	23,8	25,4	1998
Lanzarote	Aeropuerto <sup>1</sup>	24,5	25,8	1997
Fuerteventura	Aeropuerto	23,7	25,2	1990
El Hierro	Aeropuerto <sup>1</sup>	23,0	24,1	1987

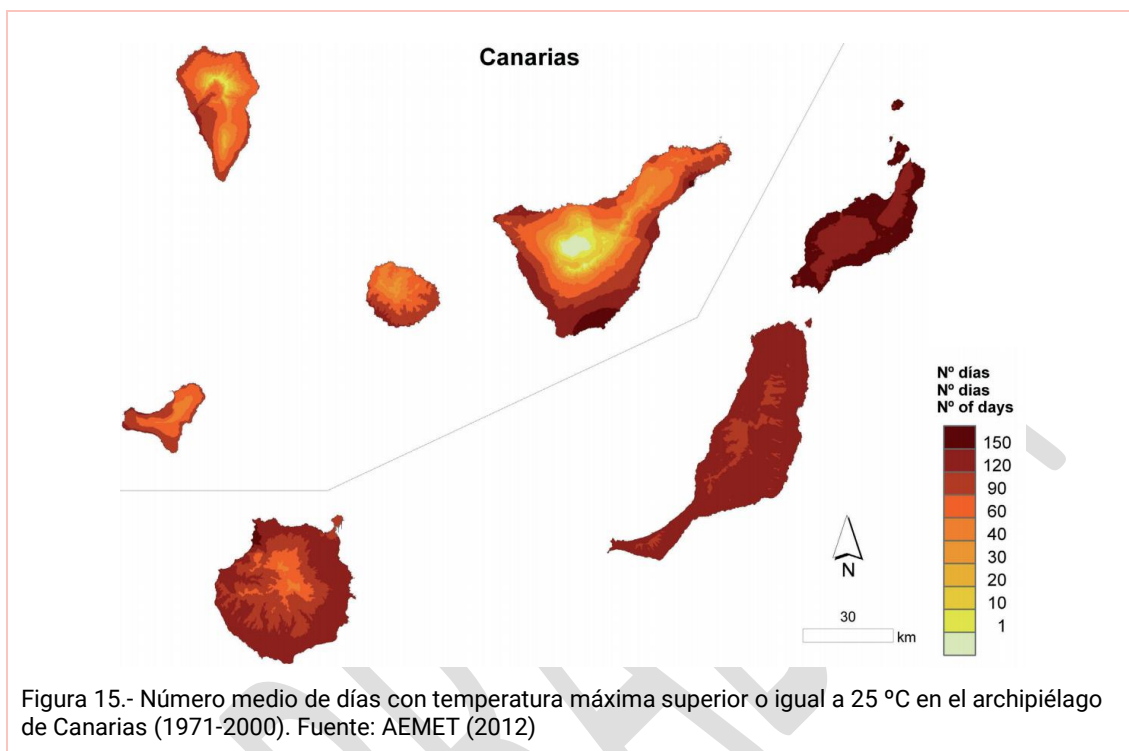
<sup>1</sup> Serie de datos de 27 años completos en el periodo 1971-2000

Tabla 2.- Valores medios anuales más elevados de la temperatura máxima del aire en el periodo 1971-2000. Fuente: AEMET (2012)

Valores Extremos de la Temperatura Máxima del Aire			
Isla	Lugar	Temperatura máxima	
		°C	Fecha
Tenerife	Buenvista-Masca	47,5	17/07/1978
Tenerife	Tacoronte-A.S.E.A.	46,0	09/08/1976
Fuerteventura	La Oliva-Taca	45,5	04/07/1994
El Hierro	Sabinar-Lomo Negro	47,0	24/08/1986
El Hierro	Punta Orchilla - Faro	45,9	06/09/1986

Tabla 3.- Valores extremos de la temperatura máxima del aire en el periodo 1971-2000. Fuente: AEMET (2012)





Si se considera la definición de ola de calor como aquel episodio de al menos tres días consecutivos en que, como mínimo, el 10% de las estaciones consideradas registran máximas por encima del percentil 95% de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000, se pueden analizar las olas de calor para Canarias en 6 estaciones que están en funcionamiento actualmente y tienen tanto una serie suficientemente larga como una distribución uniforme sobre el territorio para el periodo 1975-2019.

**Episodios de ola de calor, número de días con ola de calor durante el verano y duración de la ola de calor más larga de cada verano, en Canarias**

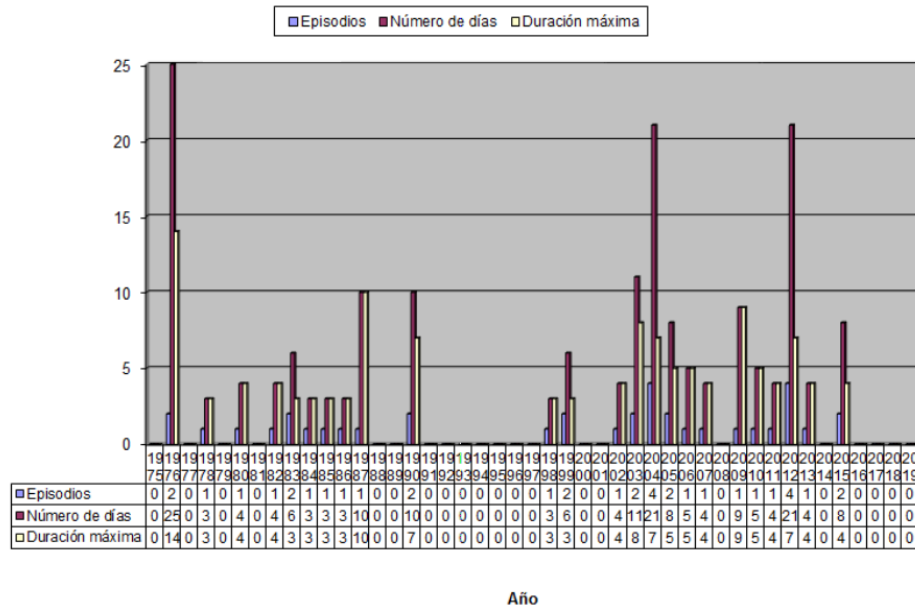


Figura 16.- Episodios de ola de calor, número de días y duración máxima en Canarias. Fuente: Olas de calor en España desde 1975. AEMET (2019).

**Temperatura media de las máximas correspondiente al día más cálido, calculada para las estaciones con ola de calor, desde 1975 en Canarias**

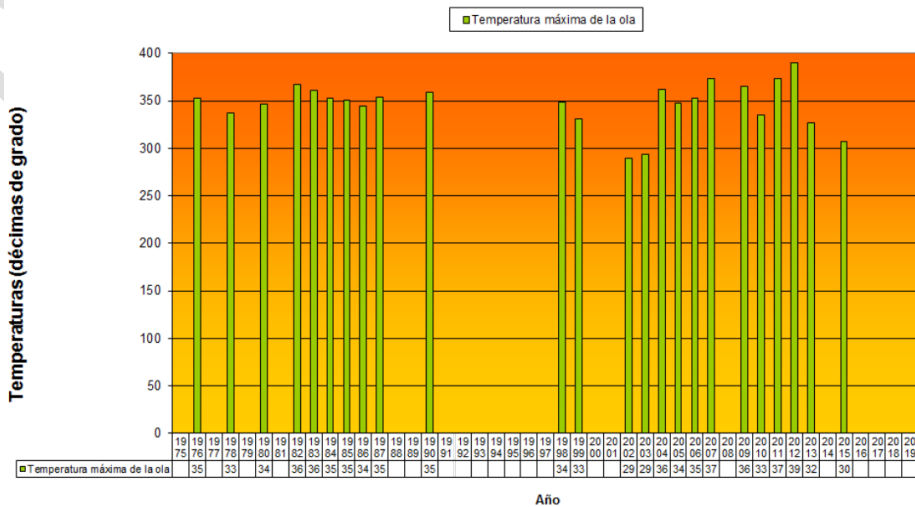


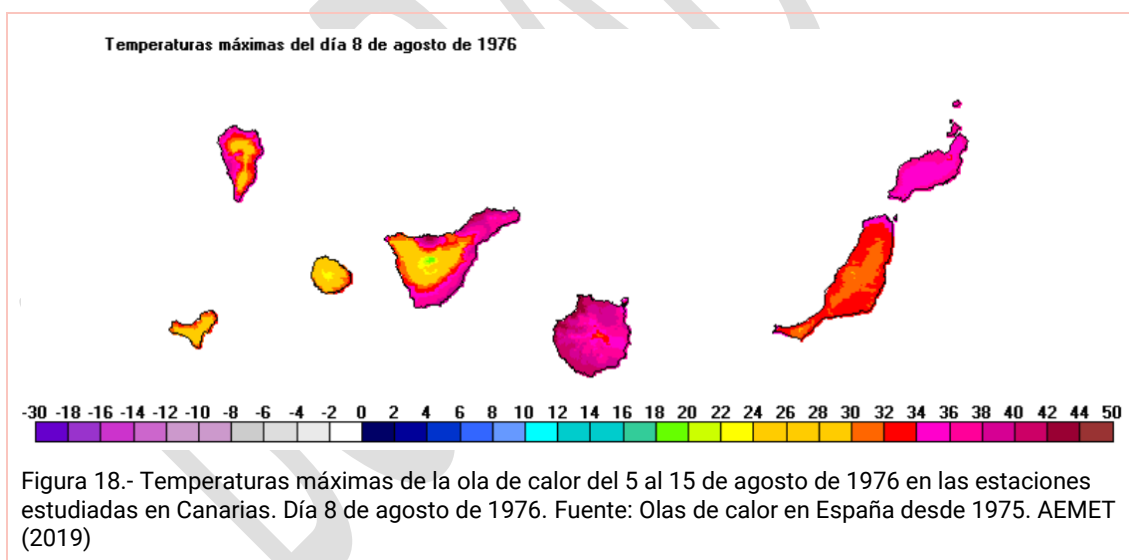
Figura 17.- Temperatura media de las máximas del día más cálido en las estaciones estudiadas en Canarias entre 1975-2019. Fuente: Olas de calor en España desde 1975. AEMET (2019)

La temperatura máxima de la ola más elevada, 39,0 °C, ocurre en el año 2012, concretamente el 27 de junio; en segundo lugar, nos encontramos con los 37,4 °C de los días 22 de junio de 2011 y 30 de julio de 2007.

En Canarias, resulta difícil indicar la ola de calor más importante, pues, aunque por duración la más destacable es la que se extiende desde el 28 de agosto hasta el 10 de septiembre de 1976 con 14 días de duración, su anomalía de la ola es de 2,3 °C, resultando de las más bajas y sólo afecta a la provincia de Santa Cruz de Tenerife.

Por ello, se escoge como la más destacable la segunda en duración, también en el año 1976, entre los días 5 y 15 de agosto, con 11 días de duración, y una anomalía de la ola de 6,1 °C, afectando a ambas provincias.

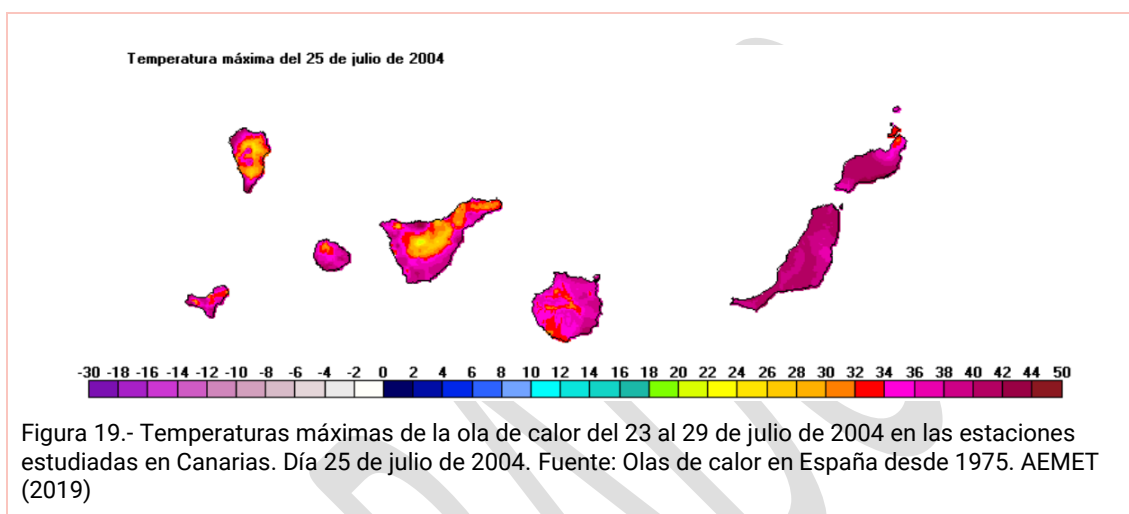
El siguiente mapa representa las temperaturas máximas del día 8 de agosto de 1976, que, con una temperatura máxima de la ola de 35,3 °C, es el día más cálido, superándose los 40 °C en estaciones de las islas de Tenerife y Gran Canaria. Entre las temperaturas máximas de este día en las estaciones de la red principal de AEMET destacan los 38,2 °C de Tenerife Los Rodeos, los 37,6 °C de Santa Cruz de Tenerife o los 37,0 °C de Lanzarote.



Otra ola de calor muy intensa vivida en el archipiélago canario fue la acontecida entre los días 23 y 29 de julio de 2004, que abarcó a las dos provincias, dándose la circunstancia de que entre los días 25 y 28 afectó a las seis estaciones utilizadas en el estudio. El día más cálido resultó el 25 de julio, al que corresponde el mapa de la figura 19, con una temperatura máxima de la ola de 36,2 °C. La anomalía de la ola es de 6,9 °C, superada tan sólo por los 7,1 °C de la registrada entre el 25 y 27 de junio de 2012, si bien esta última afectó únicamente a la provincia de Las Palmas y duró tan sólo tres días. Entre las temperaturas máximas alcanzadas estos días entre las estaciones de la red



principal cabe mencionar los 42,9 °C del aeropuerto de Lanzarote, los 40,0 °C del aeropuerto de La Gomera, los 39,0 °C de Santa Cruz de Tenerife, los 37,7 °C del aeropuerto de Gran Canaria, todas ellas correspondientes al día 25, los 42,6 °C de Tenerife Sur el día 26, los 37,7 °C del día 24 en el aeropuerto de Fuerteventura, los 37,2 °C del día 26 en el aeropuerto de La Palma y los 31,2 °C también del día 26 en aeropuerto de El Hierro. La estación de AEMET de Izaña, a 2.371 metros de altitud, alcanzó los 25,9 °C el día 25 de julio.



La media anual de las temperaturas mínimas diarias en Canarias registra valores en torno a 18 °C en zonas costeras, situándose ligeramente por debajo de este valor en las islas orientales de Fuerteventura y Lanzarote. En el pico del Teide son inferiores a los -2 °C. En los meses más cálidos de verano (agosto y septiembre), los valores medios de temperatura mínima diaria alcanzan los 20 °C -21 °C a nivel del mar, disminuyendo con la altura y llegando en la cima del Teide a valores por debajo de 6 °C. En los meses invernales, las temperaturas mínimas medias diarias son del orden de 14 °C en las áreas costeras de las islas de Fuerteventura y Lanzarote y de 15 °C en el resto de las islas del archipiélago, mientras en la cima del Teide alcanza valores por debajo de los -6 °C.

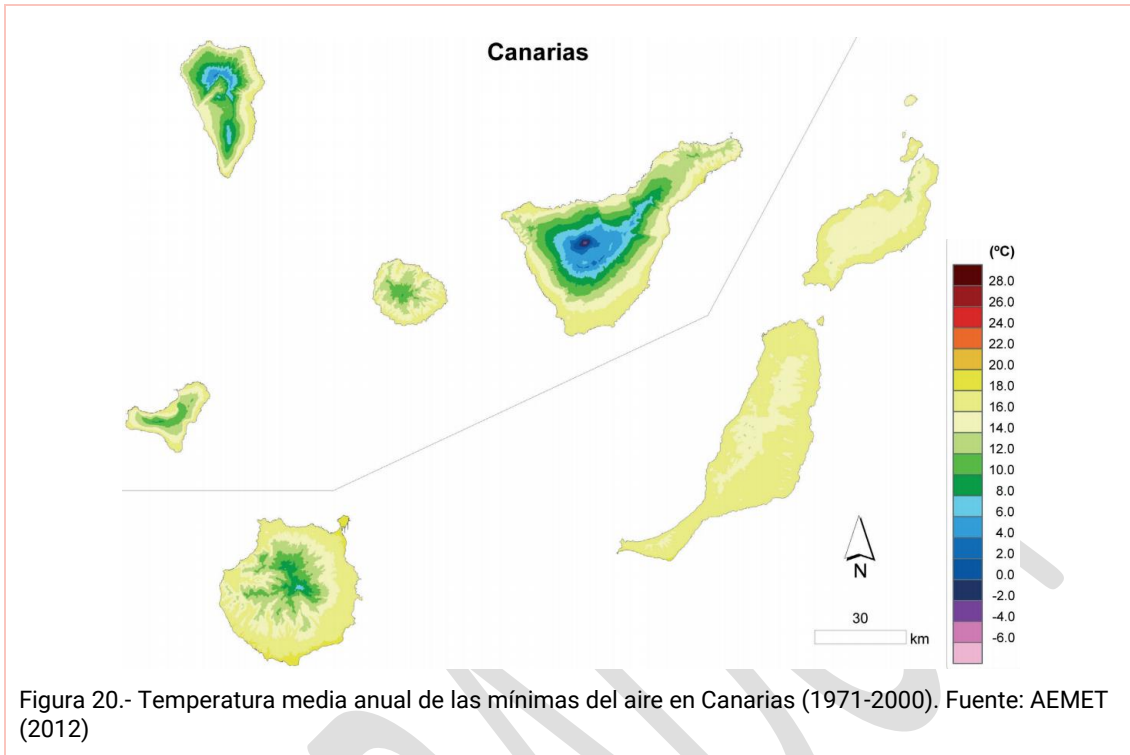
Valores Medios Anuales más bajos de la Temperatura Mínima del Aire				
Isla	Lugar	Media anual	Media más baja	
		°C	°C	Año
Tenerife	Izaña <sup>2</sup>	5,9	4,3	1971
Tenerife	Los Rodeos <sup>2</sup>	12,9	11,6	1972
Tenerife	Tacoronte-A.S.E.A. <sup>3</sup>	14,4	13,2	1975
Fuerteventura	Aeropuerto	17,2	15,7	1975
Lanzarote	Aeropuerto <sup>4</sup>	16,9	15,5	1974

<sup>2</sup> Serie de datos de 29 años completos en el periodo 1971-2000

<sup>3</sup> Serie de datos de 23 años completos en el periodo 1971-2000

<sup>4</sup> Serie de datos de 28 años completos en el periodo 1971-2000

Tabla 4.- Valores medios anuales más bajos de la temperatura mínima del aire en el periodo 1971-2000. Fuente: AEMET (2012)



En el archipiélago canario, las heladas sólo se observan en zonas con altitud superior a 1.000 metros sobre el nivel del mar. Los valores más altos del número anual de días con temperatura mínima inferior o igual a 0 °C se producen en las cumbres del macizo del Teide, donde se superan los 100 días. Por otro lado, el número anual de días con temperatura mínima igual o superior a 20 °C presenta valores máximos superiores a 120 días en las áreas costeras, mientras que, en las zonas más altas de las islas de Gran Canaria, La Palma, El Hierro y La Gomera, así como en todo el macizo del Teide, este número es inferior a 1. El número de días con valores de temperatura máxima superiores o iguales a 25 °C supera el valor de 150 en áreas costeras de Lanzarote y algunas zonas a nivel del mar de Tenerife y Gran Canaria. Este valor disminuye con la altitud, siendo inferior a 1 día en las zonas más altas de La Palma y en el macizo del Teide.

Valores Extremos de la Temperatura Mínima del Aire			
Isla	Lugar	Temperatura mínima	
		°C	Fecha
Tenerife	Las Cañadas-Pico Teide	-16,0	17/02/1991
Tenerife	Izaña.	-9,8	26/02/1971
La Palma	Garafía-Roque de los Muchachos	-8,0	28/01/1990
Gran Canaria	Tejeda-Cruz de Tejeda	-4,0	21/01/1997
La Gomera	Vallehermoso-Laguna Grande	-3,3	16/01/1989

Tabla 5.- Valores extremos de la temperatura mínima del aire en el periodo 1971-2000. Fuente: AEMET (2012)

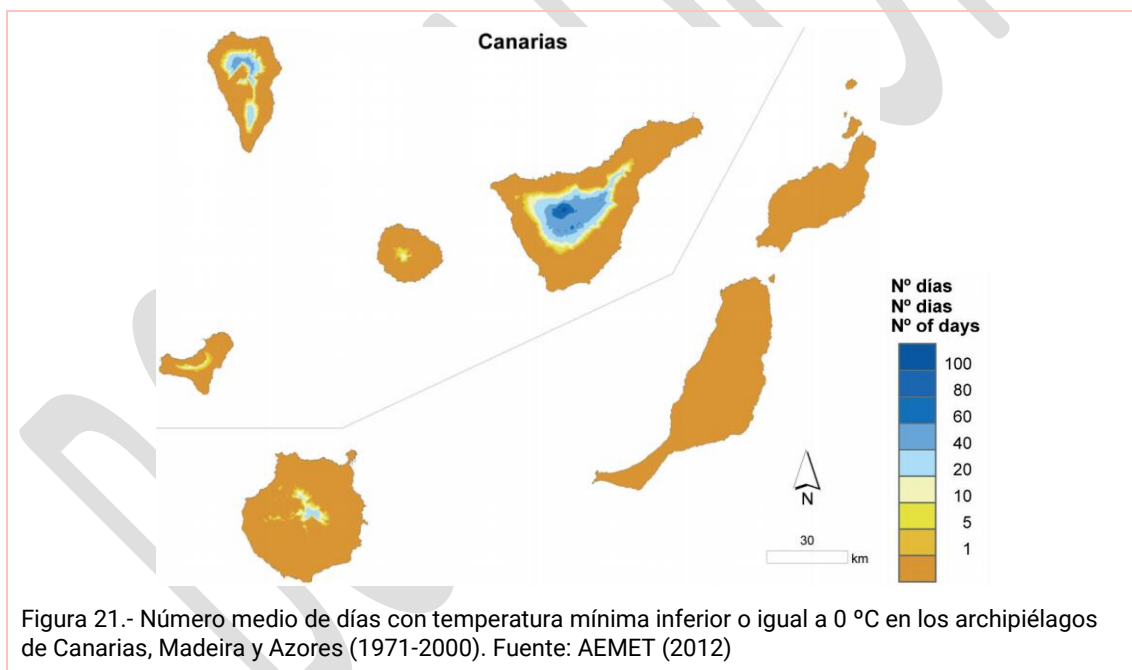
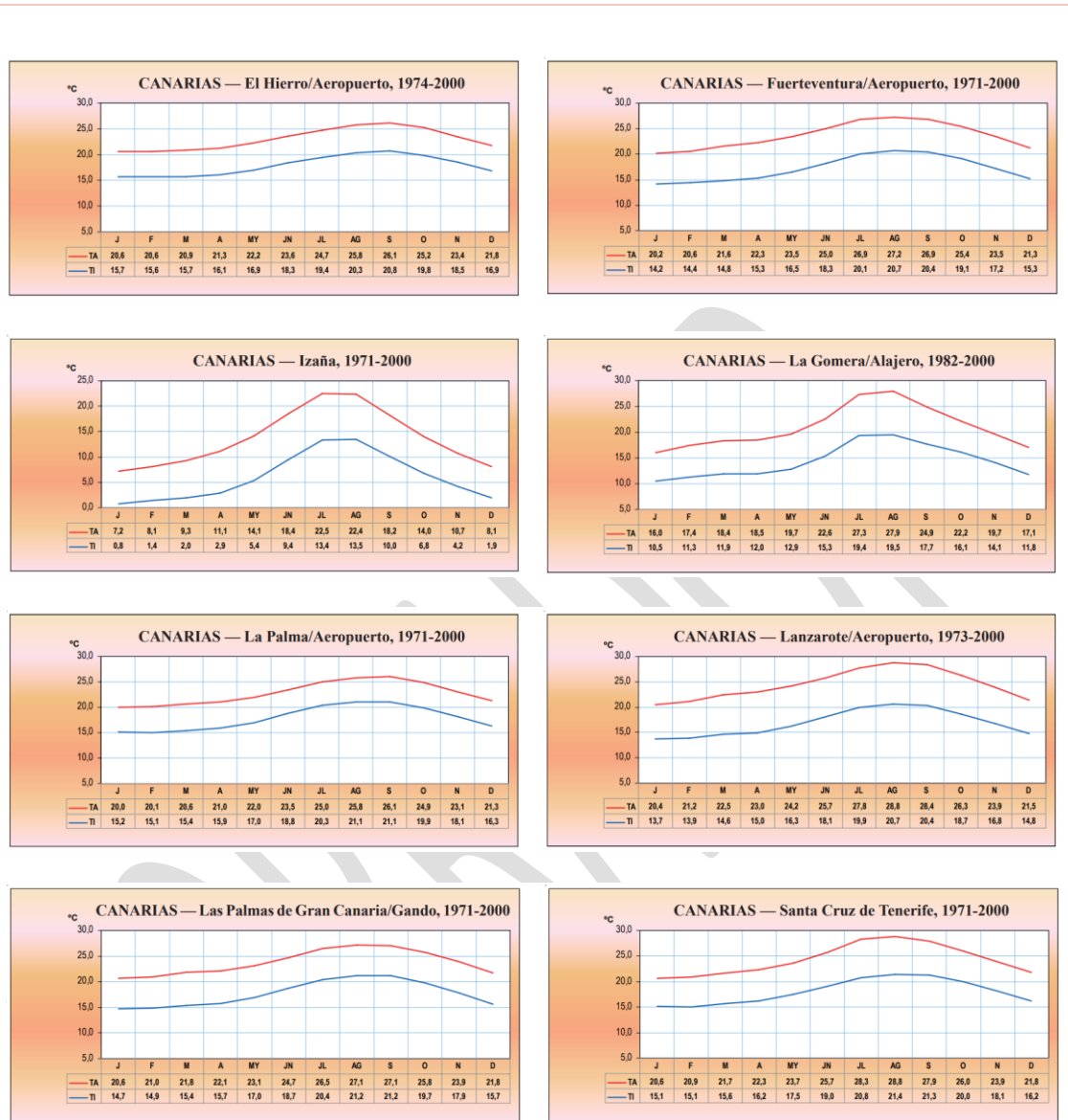


Figura 21.- Número medio de días con temperatura mínima inferior o igual a 0 °C en los archipiélagos de Canarias, Madeira y Azores (1971-2000). Fuente: AEMET (2012)



J, F, M, A, MY, JN, JL, AG, S, O, N, D (enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre).

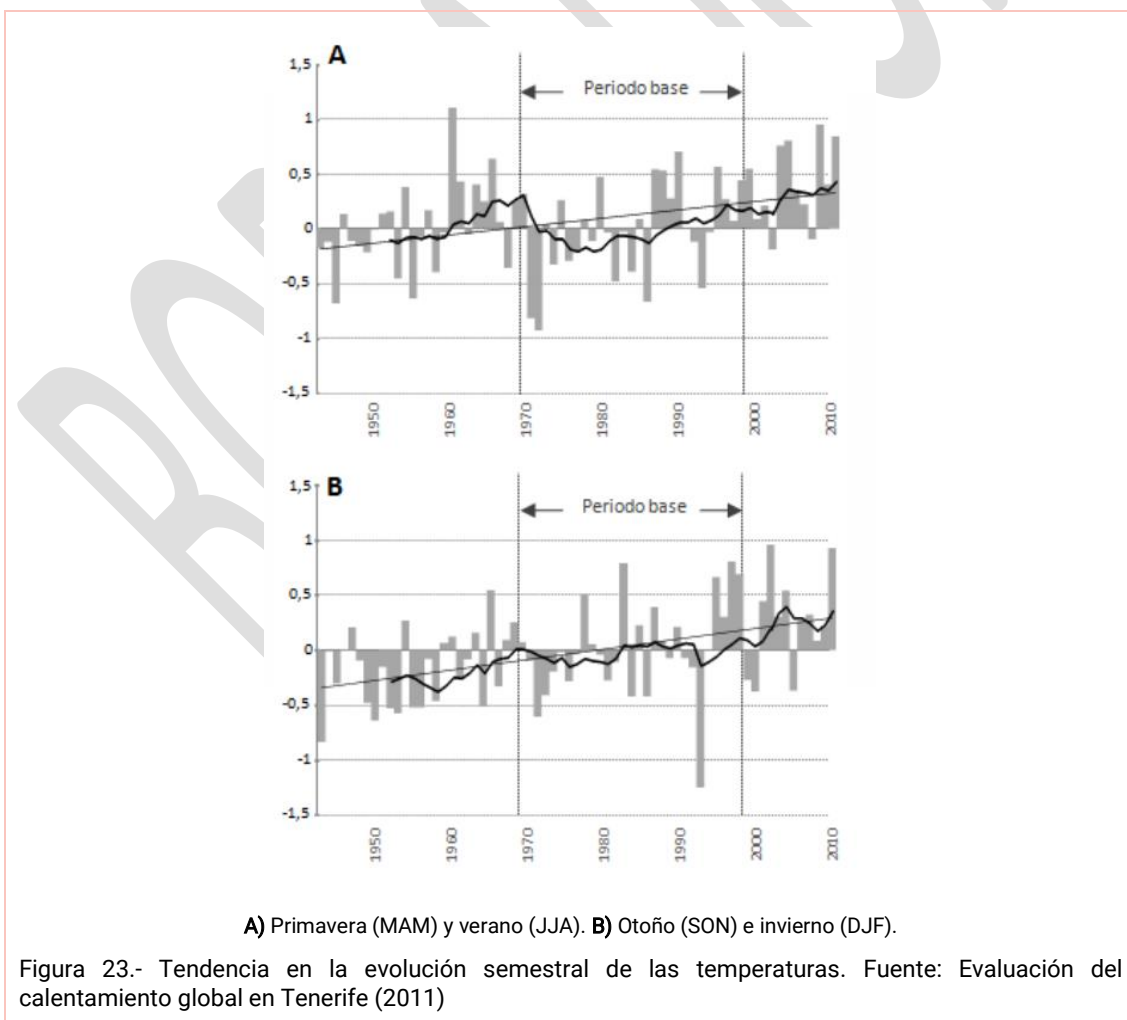
TA Temperatura media de las máximas  
TI Temperatura media de las mínimas

Figura 22.- Normales climatológicas de la temperatura del aire en las Islas Canarias (1971-2000). Fuente: AEMET (2012)

Dentro del proyecto ClimaImpacto del año 2011 y 2012, llevado a cabo por la Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático, se estudió la evolución de las temperaturas máximas y mínimas anuales, en diferentes altitudes y orientación, en las islas de Tenerife y Gran Canaria desde el año 1944.

Para la isla de Tenerife se obtiene una serie global representativa de la isla, según la cual, la temperatura muestra una tendencia de crecimiento significativa estadísticamente de  $0,09 \pm 0,04$  °C/década. Las temperaturas crecen preferentemente en la noche ( $0,17$  °C  $\pm 0,04$  °C /década) mientras que en el día están más estabilizadas, en consecuencia, la amplitud térmica entre el día y la noche se reduce. Por zonas, el calentamiento se muestra mucho más intenso en las cumbres que en cualquier otro sector por debajo de la capa de inversión térmica entre los 600 y los 1.400 m de altitud, y está más atenuado a medida que nos acercamos a la costa.

El calentamiento general de la isla es menor que el que se da en tierra en otras regiones en la latitud entre 24°N y 44°N, asemejándose más al observado en esta misma zona para los registros de la temperatura del mar. La insularidad es posiblemente la principal explicación de este comportamiento; de hecho, en las cumbres de la isla, donde el efecto atemperante del océano y el impacto de los cambios registrados en los estratocúmulos son menores, el calentamiento es más intenso ( $0,14 \pm 0,07$  °C /década) y equivalente a los valores medios de hemisferio norte.



Para la isla de Gran Canaria, se estudió la variación de la temperatura a diferentes altitudes de la isla de acuerdo con las tendencias en la temperatura media, máxima y mínima de 11 estaciones. Se obtuvo una serie global representativa de la isla desde el año 1946, según la cual, la temperatura muestra una tendencia de crecimiento significativa estadísticamente de  $0,09 \pm 0,05 \text{ } ^\circ\text{C}$  ( $\alpha=0,01$ ). Las temperaturas mostraron un aumento mayor en la noche ( $0,11 \pm 0,05 \text{ } ^\circ\text{C}$ ) que en el día ( $0,08 \pm 0,06 \text{ } ^\circ\text{C}$ ), de modo que la amplitud térmica disminuyó ligeramente. A pesar del calentamiento registrado no se detectaron cambios en la variabilidad climática.

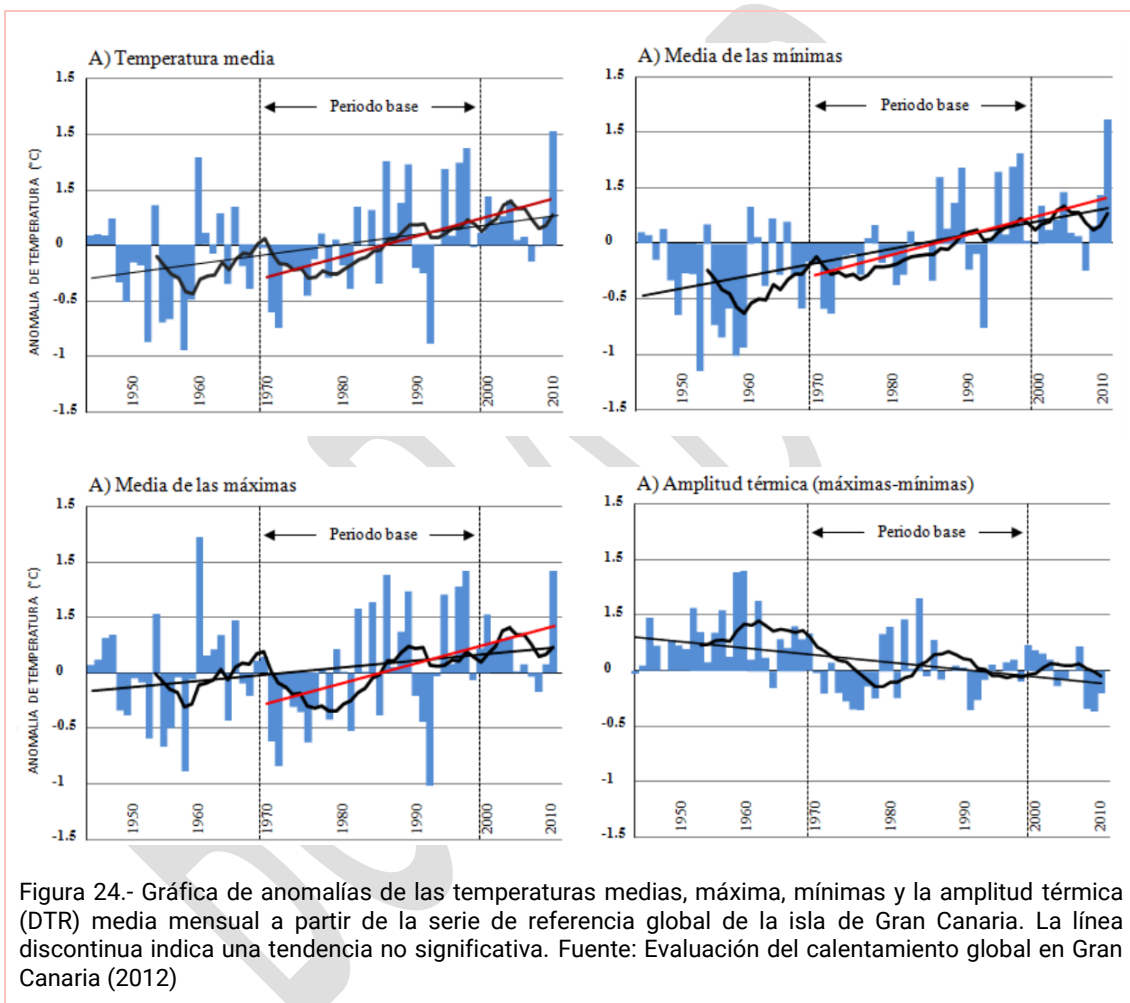


Figura 24.- Gráfica de anomalías de las temperaturas medias, máxima, mínimas y la amplitud térmica (DTR) media mensual a partir de la serie de referencia global de la isla de Gran Canaria. La línea discontinua indica una tendencia no significativa. Fuente: Evaluación del calentamiento global en Gran Canaria (2012)

El análisis de la temperatura en Gran Canaria desde 1946 muestra un calentamiento para la isla con un patrón similar al de Tenerife (correlación: 0,86). Ambas islas tienen siete de los 10 años más cálidos en las dos últimas décadas y 2010 fue el año más cálido en las dos. En este periodo, la temperatura evolucionó de forma similar en ambas islas, con un suave calentamiento en los sesenta que dio paso a un enfriamiento en los setenta y, a partir de entonces, un aumento progresivo cada vez más acelerado que se mantiene hasta el año 2010.



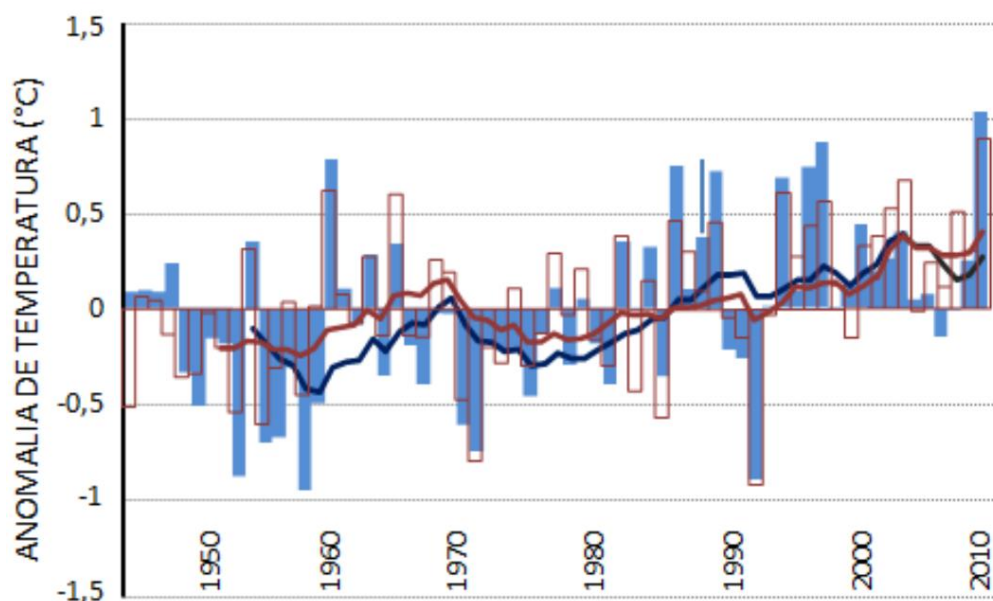


Figura 25.- Superposición de los datos de evolución de la temperatura media de Tenerife y Gran Canaria. Las columnas representan las anomalías (rojo: Tenerife, azul: Gran Canaria) y la curva muestra la media móvil (azul: Tenerife, rojo: Gran Canaria). Fuente: Evaluación del calentamiento global en Gran Canaria (2012)

Como síntesis de las principales conclusiones que sobre el estudio de la evolución de la temperatura en Canarias se han realizado, se expone el siguiente cuadro.

Publicación	Ámbito	Serie	Variable	Variación (°C)	Sector/°C/Periodo de mayor ascenso
Sperling et al., 2004	Tenerife	1950-1999	T. Media	Izaña: 0,16	Alta Montaña: 0,45°C (1970-1999)
Sanroma et al., 2010	Tenerife	1916/25-2006	T. Media	Santa Cruz: 0.10 / Izaña 0.13	Costa: 0,29°C (1948-2006) Tmin
		1916/25-2007	T. Mínima	Santa Cruz: 0.15 / Izaña 0.13	
		1948-2006	T. Media	Santa Cruz: 0.17 / Izaña 0.19	
		1948-2007	T. Mínima	Santa Cruz: 0.29 / Izaña 0.23	
Martín et al., 2012	Tenerife	1944-2010	T. Media	Promedio: 0.09	Alta Montaña: 0.32°C (1970-2010) Tmin
		1944-2010	T. Mínima	Promedio: 0.17	
		1970-2010	T. Media	Promedio: 0.17	
		1970-2010	T. Mínima	Promedio: 0.25	
Cropper, 2013+	Macaronesia	1973-1999	T. Media	0,20-0,70	Fuerteventura: 0,50°C (1973-2012) Tmed
		1973-2012	T. Media	0,27-0,50	
Cropper and Hanna, 2014	Macaronesia	1901-2000	T. Media	Promedio: 0.02*	Verano: 0,40°C (1981-2010) Tmed
		1981-2010	T. Media	Promedio: 0,30*	
		1981-2010	T. media (Verano)	Promedio: 0.4	
Luque et al., 2014	Gran Canaria	1946-2010	T. Media	Promedio: 0.09	Alta Montaña: 0,31°C (1970-2010) Tmin
		1946-2010	T. Máxima	Promedio: 0,06	
		1946-2010	T. Mínima	Promedio: 0.12	
		1970-2010	T. Media	Promedio: 0.17	
		1970-2010	T. Máxima	Promedio: 0.17	
		1970-2010	T. Mínima	Promedio: 0.17	

Tabla 6.- Variaciones estadísticamente significativas de la temperatura (°C/década) en Canarias según las publicaciones más relevantes. Fuente: Dorta, P. et. al (2018)



Todas ellas ponen de manifiesto un incremento en las temperaturas del archipiélago, especialmente acusado si se tienen en cuenta únicamente las últimas décadas.

El Atlas climático de Canarias de alta resolución espacial del año 2021, elaborado por el Grupo de Geografía Física y Medio Ambiente de la ULPGC, llevó a cabo una recopilación de datos temperatura de AEMET, de la red SIAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío), de los distintos Cabildos con redes de estaciones y de datos del reanálisis del ERA5.

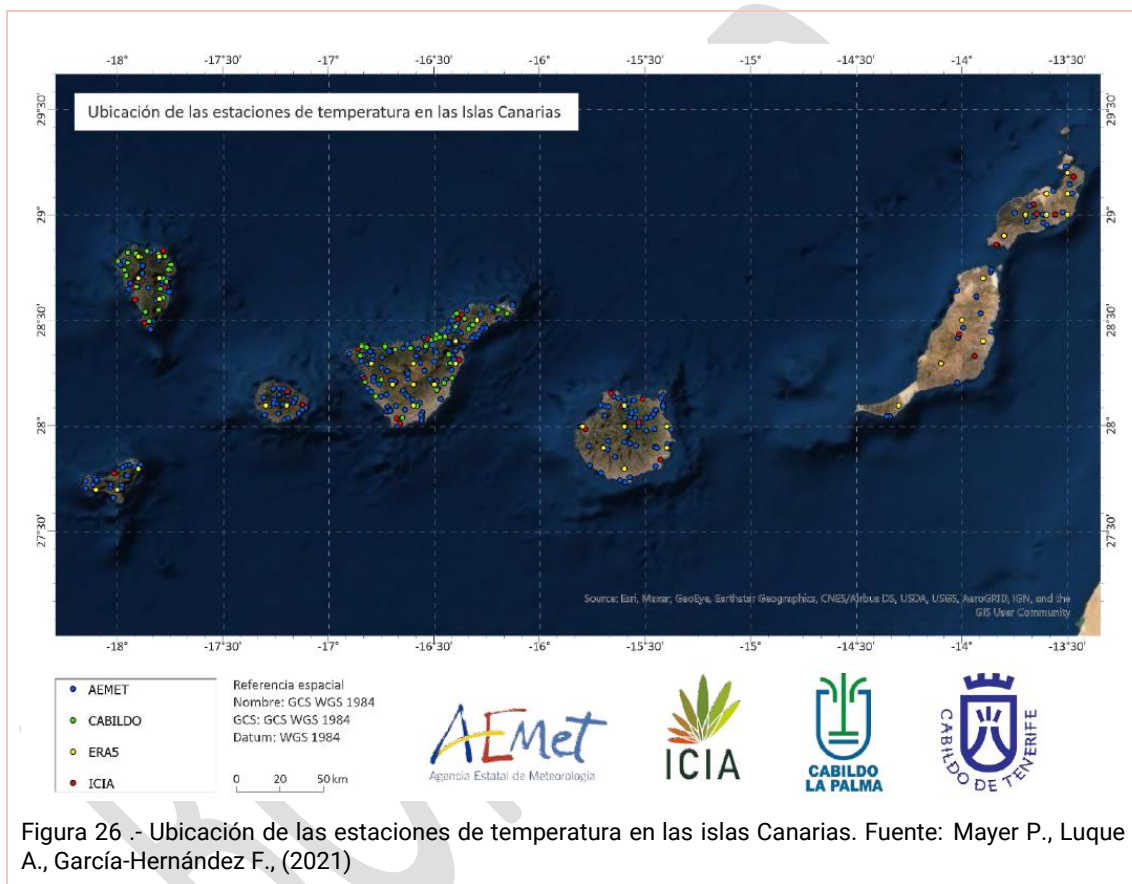


Figura 26 .- Ubicación de las estaciones de temperatura en las islas Canarias. Fuente: Mayer P., Luque A., García-Hernández F., (2021)

Del procesado de las series mensuales de temperaturas mínimas, medias y máximas, de aproximadamente 400 estaciones, con un análisis previo de los datos, pre procesado, homogeneización, filtrado e interpolación de los mismos, se han generado los mapas de temperatura mínima, media y máxima promediada entre 1991 y 2020 para todas las islas Canarias a 100 m de resolución.

A continuación, se muestran los resultados para algunas islas del archipiélago.

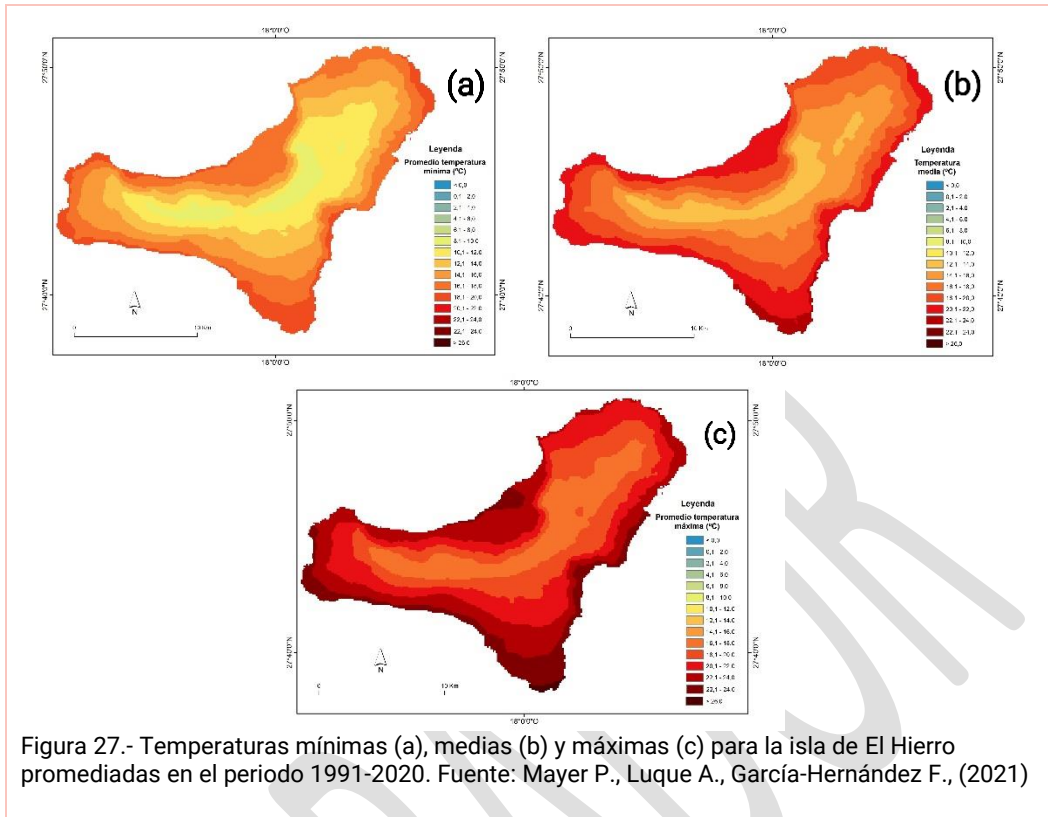


Figura 27.- Temperaturas mínimas (a), medias (b) y máximas (c) para la isla de El Hierro promediadas en el periodo 1991-2020. Fuente: Mayer P., Luque A., García-Hernández F., (2021)

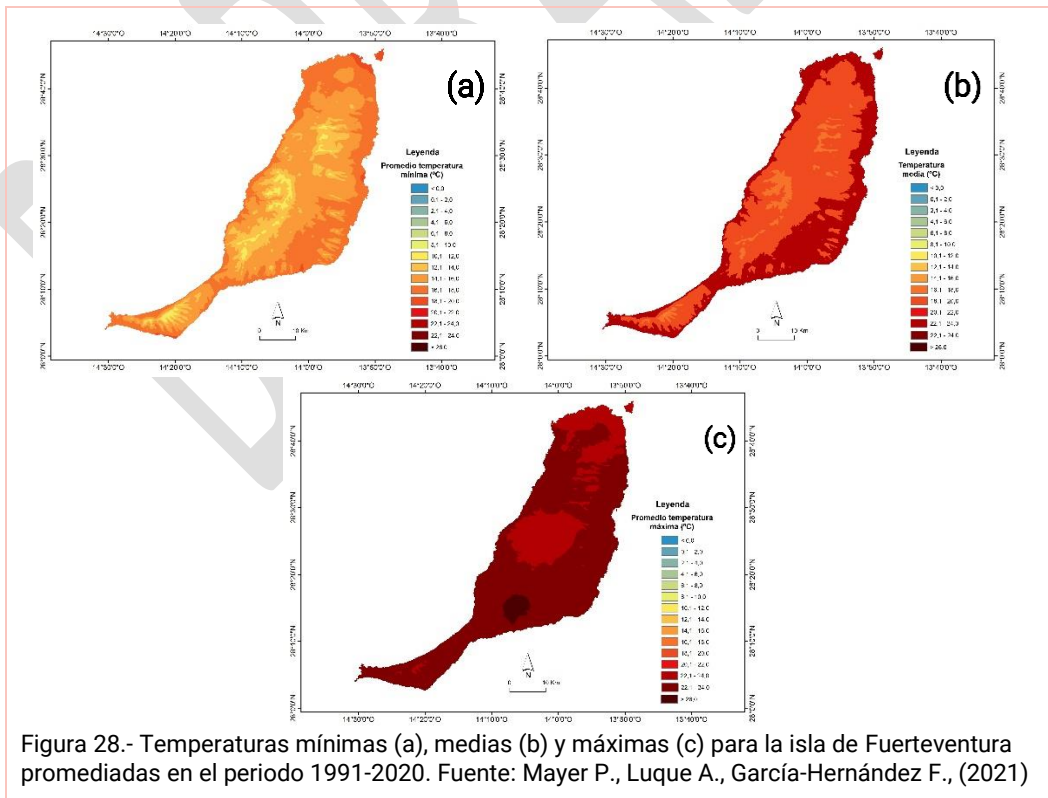


Figura 28.- Temperaturas mínimas (a), medias (b) y máximas (c) para la isla de Fuerteventura promediadas en el periodo 1991-2020. Fuente: Mayer P., Luque A., García-Hernández F., (2021)

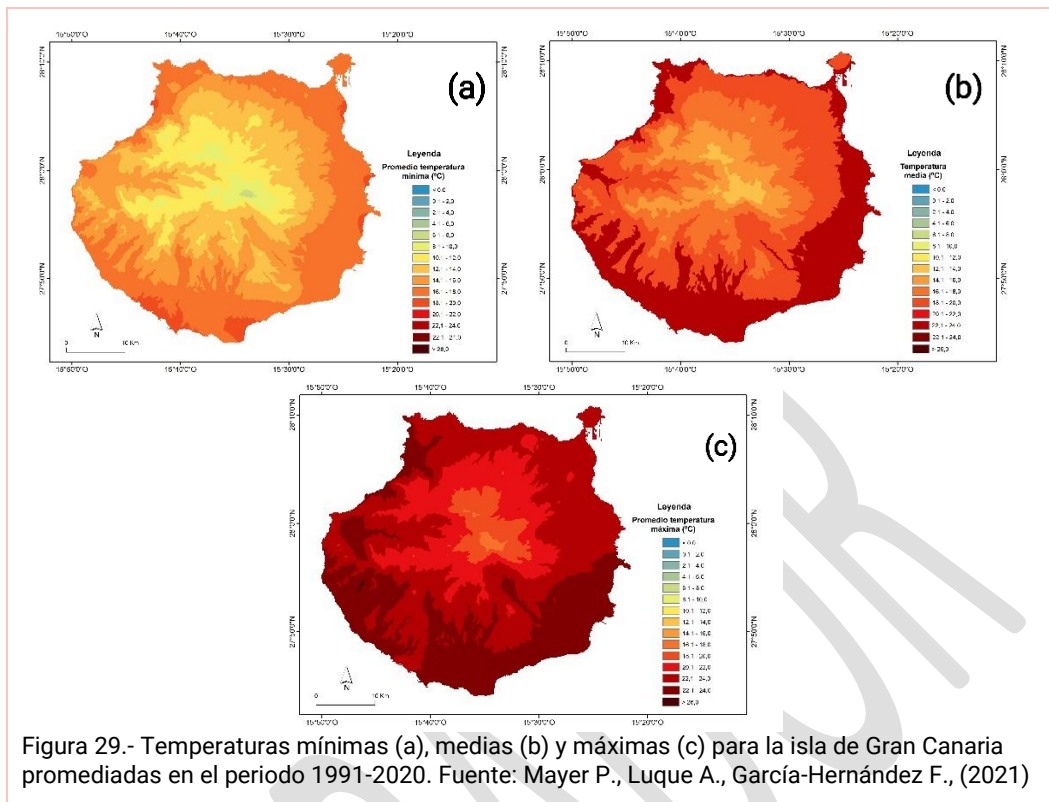


Figura 29.- Temperaturas mínimas (a), medias (b) y máximas (c) para la isla de Gran Canaria promediadas en el periodo 1991-2020. Fuente: Mayer P., Luque A., García-Hernández F., (2021)

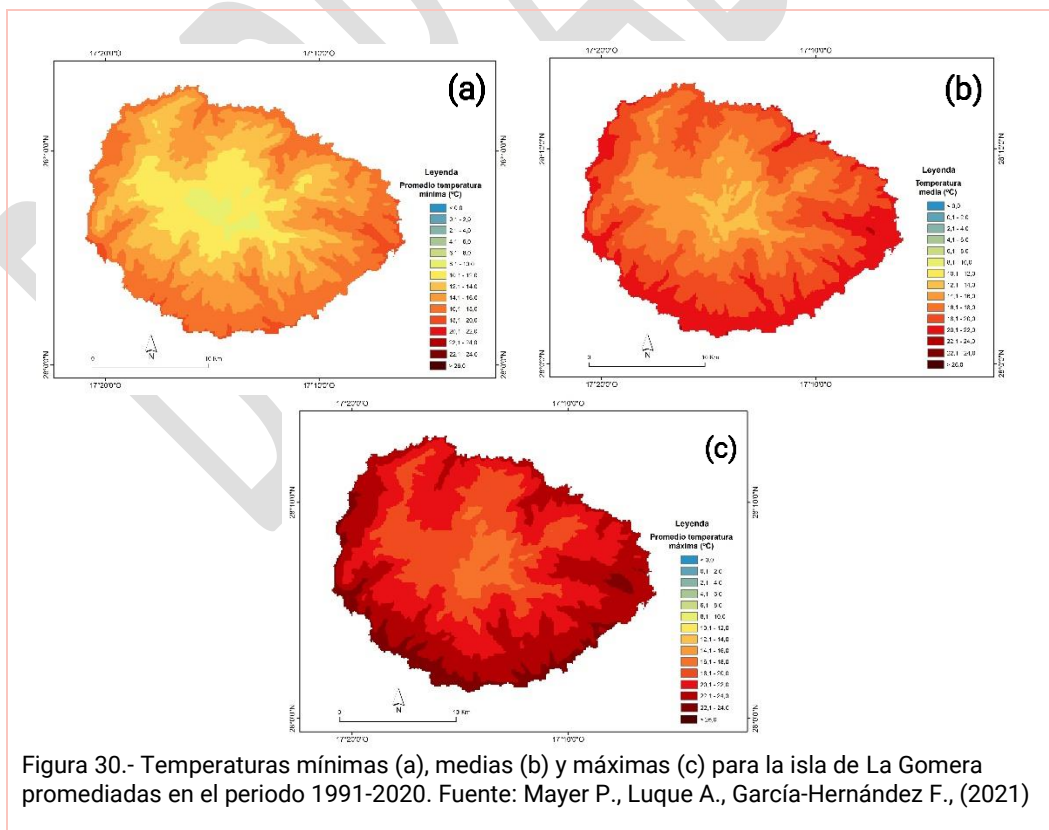


Figura 30.- Temperaturas mínimas (a), medias (b) y máximas (c) para la isla de La Gomera promediadas en el periodo 1991-2020. Fuente: Mayer P., Luque A., García-Hernández F., (2021)

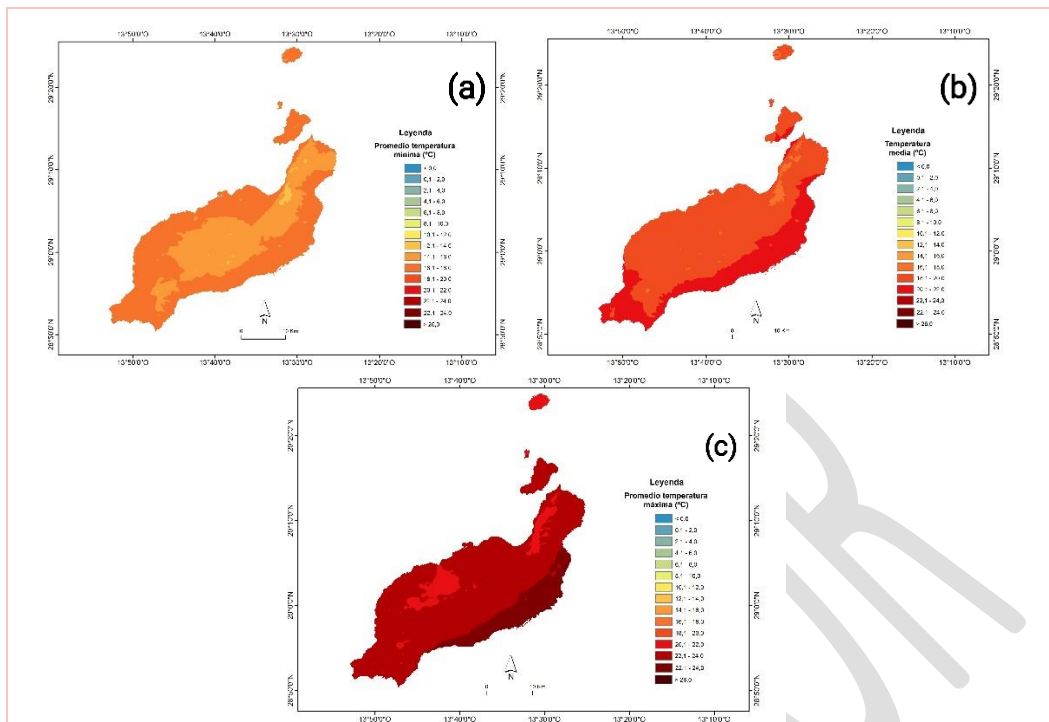


Figura 31.- Temperaturas mínimas (a), medias (b) y máximas (c) para las islas de Lanzarote y La Graciosa promediadas en el periodo 1991-2020. Fuente: Mayer P., Luque A., García-Hernández F., (2021)

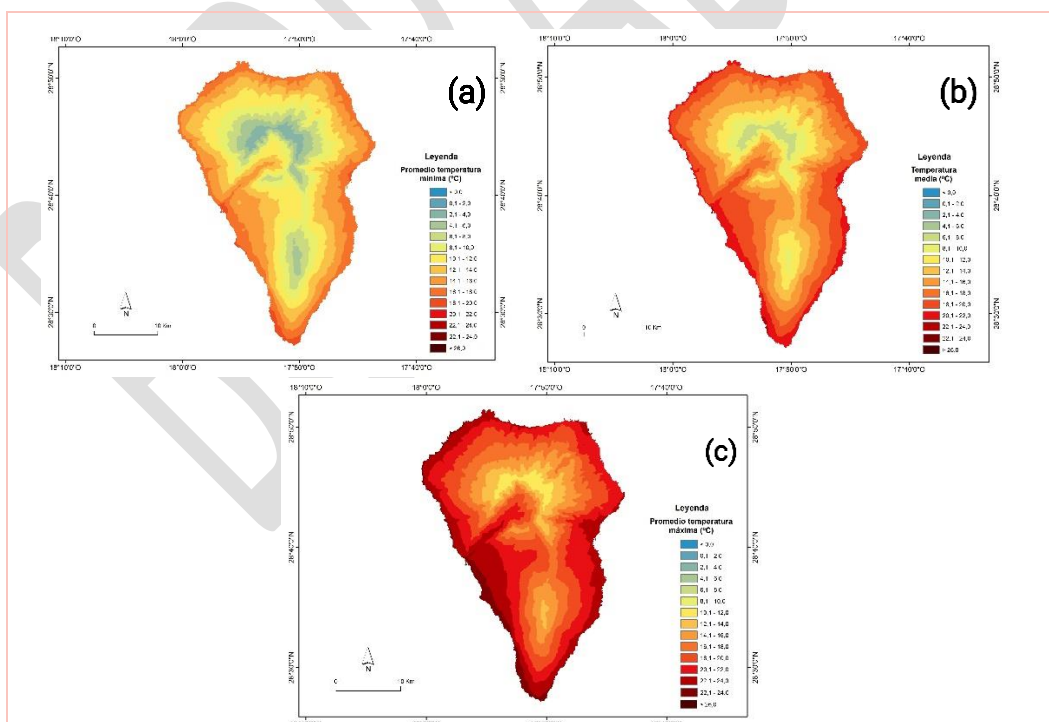
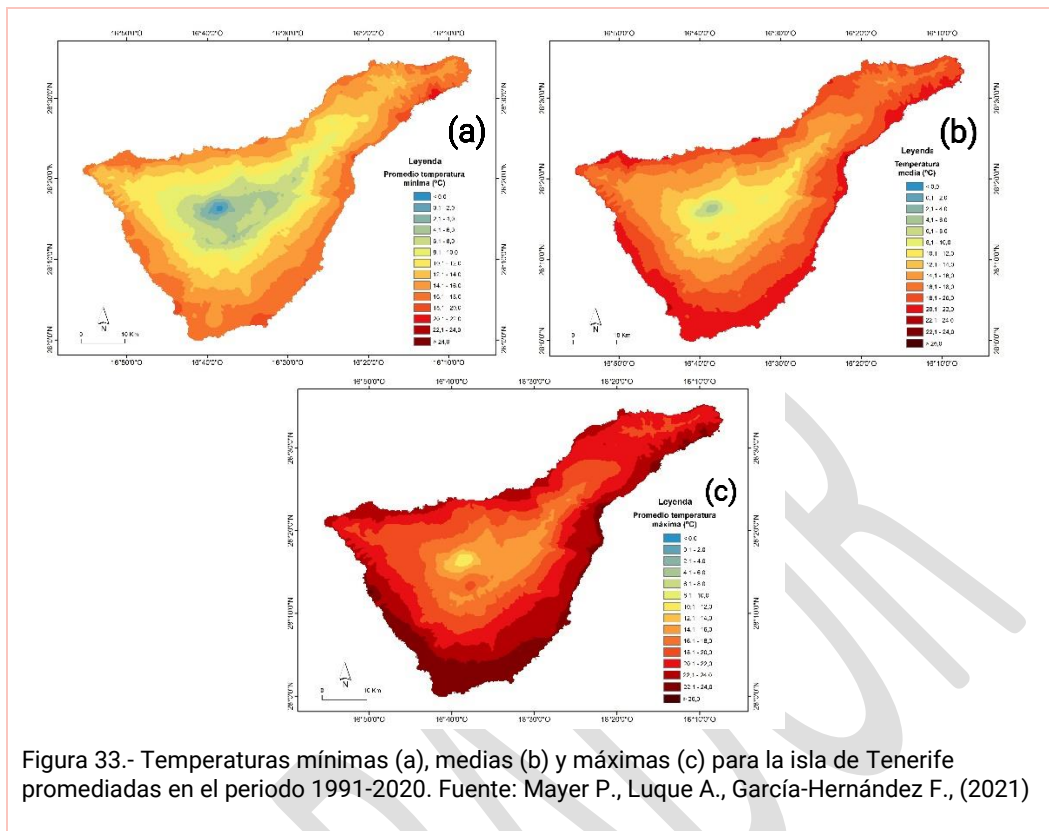


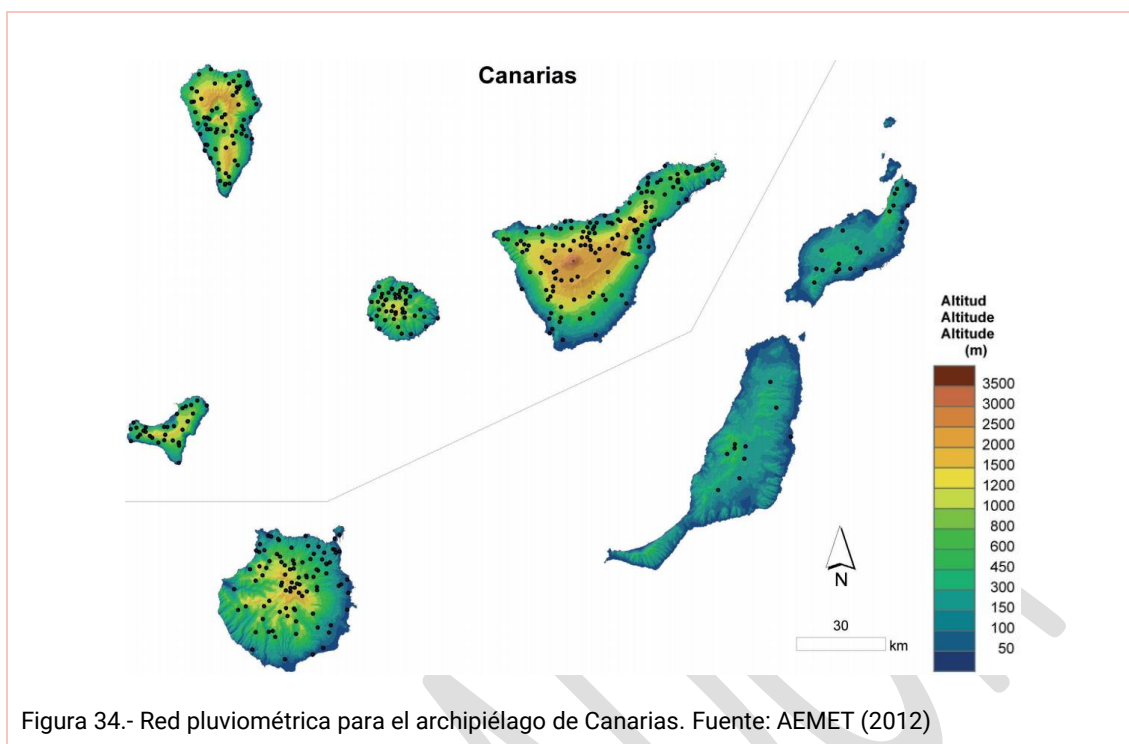
Figura 32.- Temperaturas mínimas (a), medias (b) y máximas (c) para la isla de La Palma promediadas en el periodo 1991-2020. Fuente: Mayer P., Luque A., García-Hernández F., (2021)





#### 4.1.1.2. Precipitación

La caracterización del régimen de precipitaciones exige tanto el análisis de la precipitación media anual como de la forma en que esta precipitación se distribuye a lo largo del año. Por otro lado, se requiere disponer del número anual medio de días en los que se registra precipitación y de la distribución mensual de este número de días, siendo también de gran interés el disponer de la frecuencia climática de ocurrencia de precipitaciones intensas, por lo que se incluyen mapas de número medio anual de días en los que la precipitación diaria ha superado una serie de umbrales.



Como se puede observar en los mapas correspondientes, la precipitación media anual en el archipiélago canario presenta una distribución muy desigual, en la que los dos factores dominantes son la altitud sobre el nivel del mar y la exposición de la zona a los vientos alisios dominantes. Los valores más elevados se sitúan por encima de los 1.000 mm y se observan en zonas altas de la isla de La Palma, mientras que los valores más bajos, por debajo de los 100 mm, se registran en la costa sur de las islas de Tenerife y Gran Canaria.

Las precipitaciones medias mensuales varían a lo largo del año, con una notable estacionalidad. Los meses más lluviosos en el conjunto del archipiélago canario son los de diciembre y enero. En estos meses, en las zonas más altas del centro de la isla de La Palma, las precipitaciones medias mensuales superan los 200 mm, mientras que, por el contrario, en las zonas costeras del sur de Tenerife y Gran Canaria y del este de Fuerteventura, quedan por debajo de los 20 mm. Los meses más secos del año son los de julio y agosto.

En la mayor parte del archipiélago canario no se registran prácticamente precipitaciones en julio y tan solo en algunas zonas del norte de las islas de Tenerife, La Palma y Gran Canaria, la precipitación media mensual en dicho mes supera los 5 mm.

Con relación al número anual de días de precipitación mayor de 1 mm, los valores más elevados se registran en zonas altas de las islas de La Palma, La Gomera, El Hierro y Gran Canaria, con más de 50 días al año, mientras que los más bajos, con menos de 10

días al año, corresponden a la costa sur de Gran Canaria. La distribución geográfica de la frecuencia de precipitaciones intensas es similar a la anterior, de forma que el número medio anual de días con precipitación mayor de 10 mm alcanza valores por encima de 20 mm en el centro y norte de La Palma, nordeste de Tenerife y otras zonas altas ubicadas en el centro de Gran Canaria, La Gomera y El Hierro, mientras que los valores más bajos, sin llegar en promedio a 3 días por año, se registran en las costas del sur de Gran Canaria y Tenerife y en el este de Lanzarote. Si se eleva el umbral hasta 30 mm, el número de días de precipitación superior a este valor supera los 10 días en las zonas más altas de La Palma, mientras que no llega a un día en la isla de Lanzarote y en la mayor parte de Fuerteventura y de las zonas costeras de Gran Canaria.

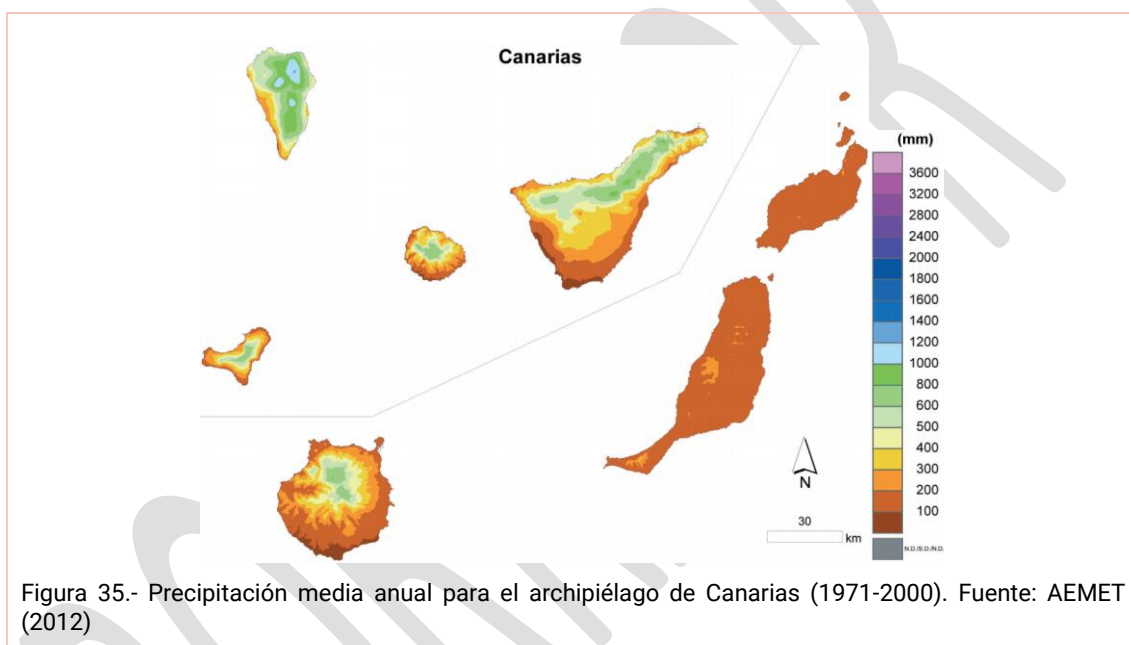


Figura 35.- Precipitación media anual para el archipiélago de Canarias (1971-2000). Fuente: AEMET (2012)

Valores Medios Anuales más altos de la cantidad de Precipitación				
Isla	Lugar	Media anual	Valor más alto	
		mm	mm	Año
La Gomera	Vallehermoso-Igualero <sup>1</sup>	634,0	1.083,1	1987
Tenerife	Tacoronte-Caridad <sup>2</sup>	632,2	989,8	1989
Gran Canaria	Moya-Lomo La Majadilla <sup>3</sup>	593,0	973,9	1979
La Palma	Garafía-Tricias <sup>3</sup>	585,4	886,8	1987
Gran Canaria	San Mateo-Cueva Grande <sup>4</sup>	574,2	951,2	1984

<sup>1</sup> Serie de datos de 26 años completos en el periodo 1971-2000

<sup>2</sup> Serie de datos de 29 años completos en el periodo 1971-2000

<sup>3</sup> Serie de datos de 27 años completos en el periodo 1971-2000

<sup>4</sup> Serie de datos de 25 años completos en el periodo 1971-2000

Tabla 7.- Valores medios anuales más altos de la cantidad de precipitación en el periodo 1971-2000.

Fuente: AEMET (2012)



Valores Medios Anuales más bajos de la cantidad de Precipitación				
Isla	Lugar	Media anual	Valor más bajo	
		mm	mm	Año
Fuerteventura	Aeropuerto	104,9	31,5	1983
Lanzarote	Aeropuerto <sup>5</sup>	109,5	45,8	1992
Gran Canaria	Las Palmas de Gran Canaria-Las Canteras <sup>5</sup>	115,5	34,8	1998
Gran Canaria	Gando <sup>5</sup>	136,6	43,3	1975
Lanzarote	Haría-Órzola <sup>4</sup>	159,4	61,1	1992

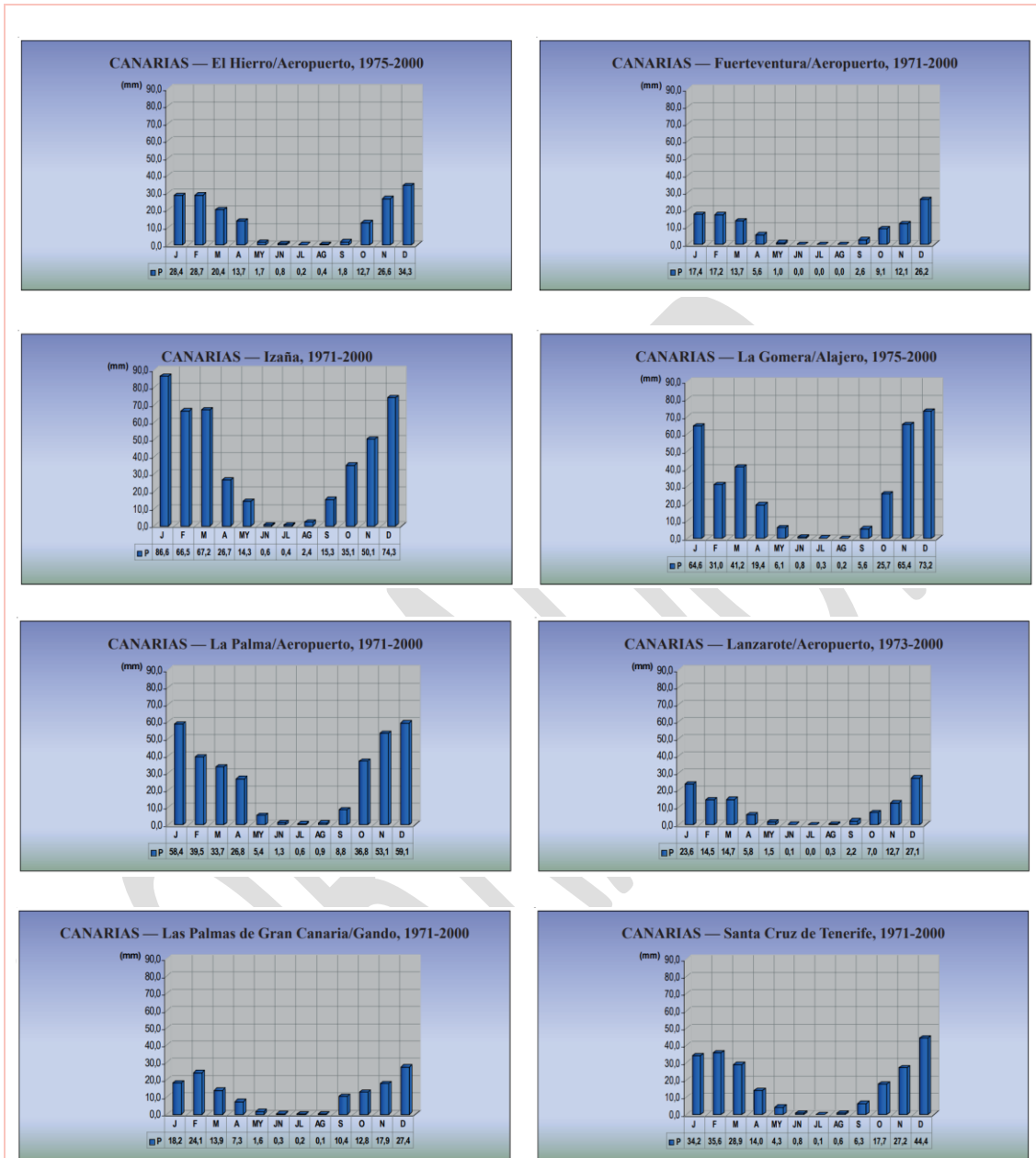
<sup>4</sup> Serie de datos de 25 años completos en el periodo 1971-2000

<sup>5</sup> Serie de datos de 28 años completos en el periodo 1971-2000

Tabla 8.- Valores medios anuales más bajos de la cantidad de precipitación en el periodo 1971-2000. Fuente: AEMET (2012)

Valores más altos de la Precipitación Diaria (09-09 UTC)			
Isla	Lugar	Precipitación máxima diaria	
		mm	Fecha
El Hierro	San Andrés	590,0	24/02/1988
La Palma	Sauces-Espigón Atravesado	450,0	27/02/1988
La Palma	Caldera de Taburiente-Taburiente	399,3	10/02/1978
Tenerife	Vilaflor	358,9	11/04/1977
La Palma	Mazo-Tigalate	350,0	17/12/1991

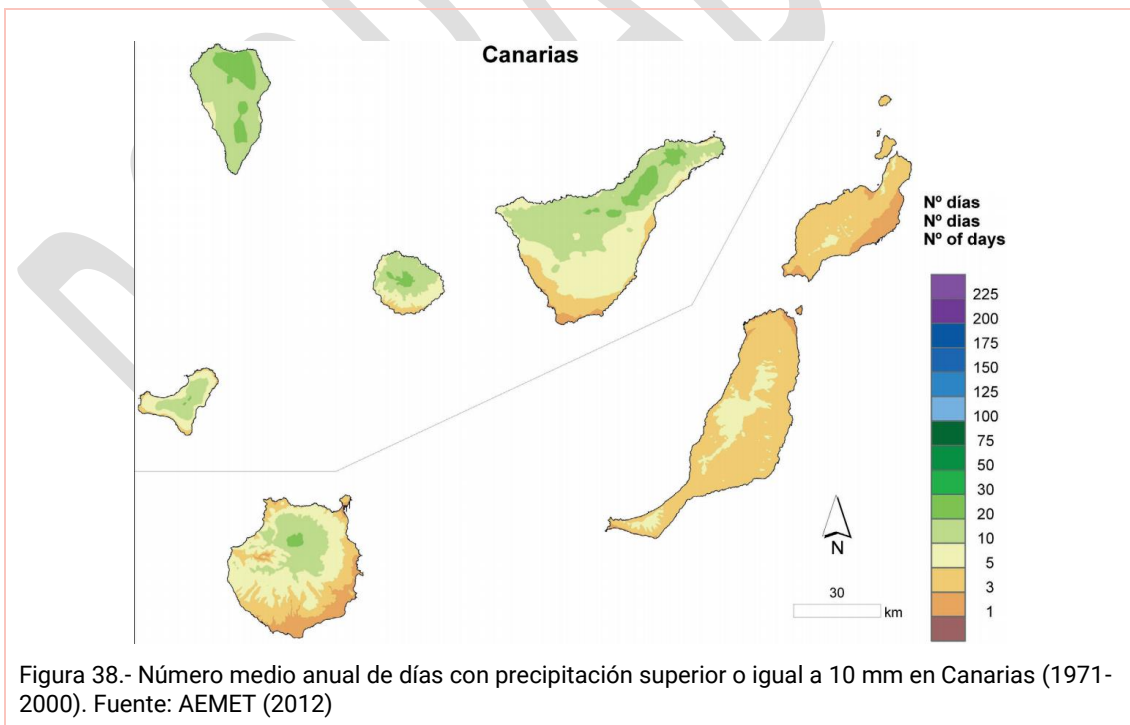
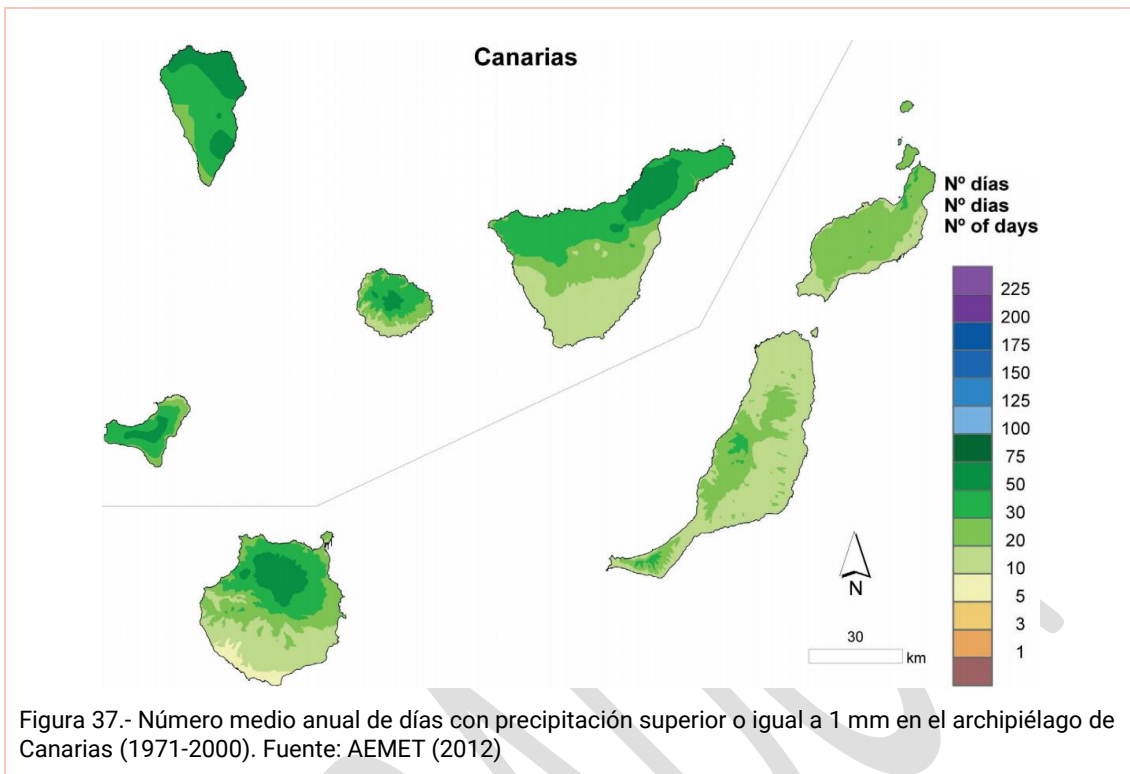
Tabla 9.- Valores más altos de la precipitación diaria en el periodo 1971-2000. Fuente: AEMET (2012)

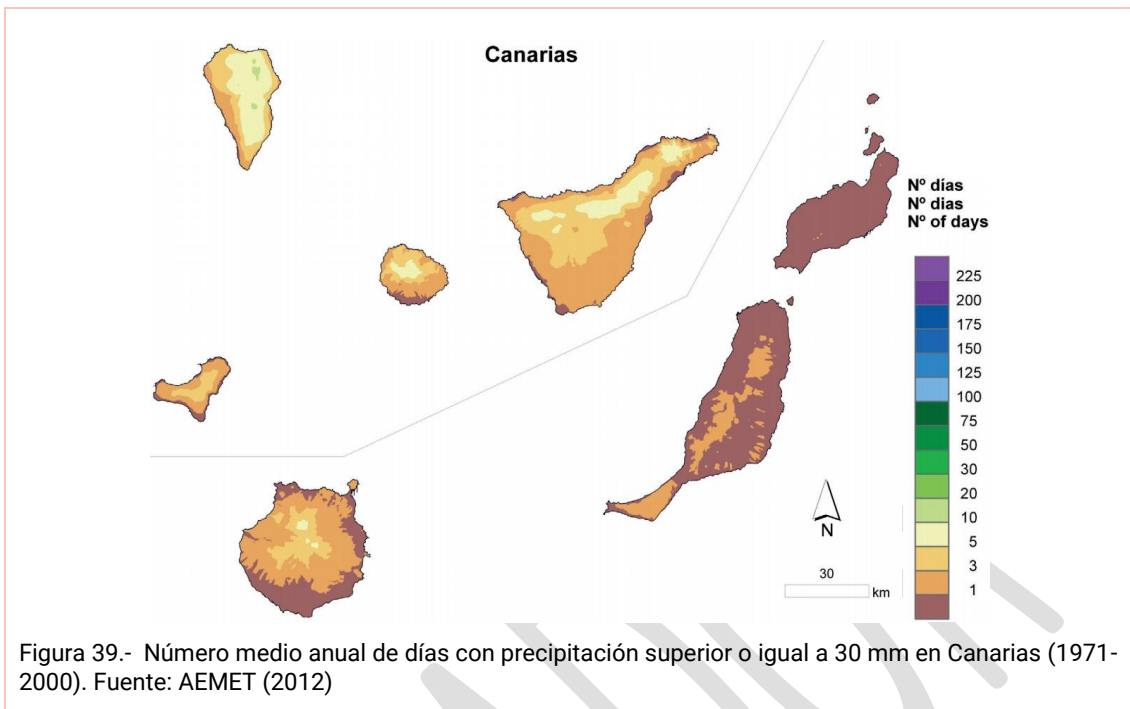


J, F, M, A, MY, JN, JL, AG, S, O, N, D (Enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre).

P Precipitación total media

Figura 36.- Normales climatológicas de la precipitación en las Islas Canarias (1971-2000). Fuente: AEMET (2012)





Análogamente a la temperatura, dentro del proyecto ClimalImpacto del año 2011 y 2012, llevado a cabo por la Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático, se estudió la evolución de las precipitaciones en las islas de Tenerife, La Palma y Gran Canaria a lo largo del siglo pasado.

Para Gran Canaria, las 123 estaciones de la isla proporcionan un total de 43.403 datos brutos mensuales de precipitación acumulada. Solo 3 estaciones empiezan a funcionar a principios de la década de los 50. A través del rellenado de *gaps* y corrección de *outliers* por correlación, se aumenta la calidad de las 1.380 series pertenecientes a las 115 estaciones con menos de un 30% de *gaps* acumulados.

En el análisis global de la isla cuya gráfica se muestra en la figura 37, llama la atención lo irregular de la anomalía anual de la precipitación, de forma que se alternan casi aleatoriamente años de anomalías positivas (A+) con años de anomalías negativas (A-). Solo en contados casos encontramos 3 años o más seguidos con anomalías de igual signo, como es el caso de algunos periodos más húmedos que la media:

- Con un exceso de 250 mm aprox. durante 4 años entre 1955 y 1958.
- Con un exceso de 180 mm aprox. durante 6 años entre 1967 y 1972.
- Con un exceso de 150 mm aprox. durante 3 años entre 2004 y 2006.

También se observan periodos largos más secos que la media:

- Con un déficit de 120 mm aprox. durante 6 años entre 1973 y 1978.

En caso de tratar de hacer un ajuste lineal para conocer la tendencia lineal, éste fracasa debido a la irregularidad de serie, se obtiene una pendiente decadal de -10 mm con una gran incertidumbre de  $\pm 20$  mm y con una significación estadística por debajo del 95% por lo que se debe tomar esta tendencia decadal con cautela.

De forma general se podría decir que hay un predominio de años con anomalías positivas entre 1951 y 1972 (unos 15 con A+ frente a solo 4 con A-), por lo que este periodo fue más lluvioso. Sin embargo, esta tónica se invierte bruscamente a partir de 1973 con 6 años seguidos de A- e igual cantidad de anomalías + y - a partir de 1979 hasta el 2008.

Un análisis de la vertiente norte de Gran Canaria muestra que la evolución de las anomalías de precipitación sigue caracterizada por una gran irregularidad. La tendencia lineal de la anomalía para todo el periodo de estudio (entre 1951 y 2008) sigue siendo descendente y más pronunciada que para la evolución global (-20 mm  $\pm$  30 mm), aunque poco significativa estadísticamente. Llama la atención en este caso una acumulación de anomalías negativas significativas entre los años 1994 y 2001.

Para la vertiente sur de Gran Canaria la evolución de anomalías entre 1964 y 2008, aun siendo muy irregular, prácticamente no muestra una tendencia clara a aumentar o a disminuir. Es llamativa la anomalía negativa de -600 mm de 2004, el cual tuvo que ser especialmente seco.

Para las zonas más pobladas de la isla, como la zona norte baja por debajo de los 400 m, es muy parecido a lo que ocurre en la vertiente norte con igual tendencia lineal descendente aunque con menor incertidumbre (-20  $\pm$  20 mm) ya que en la vertiente norte la incertidumbre era de  $\pm 30$  mm. Llama la atención por un lado las A+ significativas de hasta 400 mm en los primeros años entre 1951 y 1958 y por otro lado la acumulación de A+ durante 5 años seguidos entre 2002 y 2007 aunque de menor cuantía que las primeras, de unos 70 mm.

En la zona baja sur sin embargo parece invertirse la tendencia con un aumento en el número y tamaño de A+ a partir de 1987 que genera una tendencia decadal aunque poco significativa de 20 mm  $\pm$  20 mm. Esto se confirma en la zona inmediatamente encima entre 400 y 800 metros, donde además hay menos huecos. En este caso se ha obtenido una tendencia decadal de 30 mm  $\pm$  50 mm.

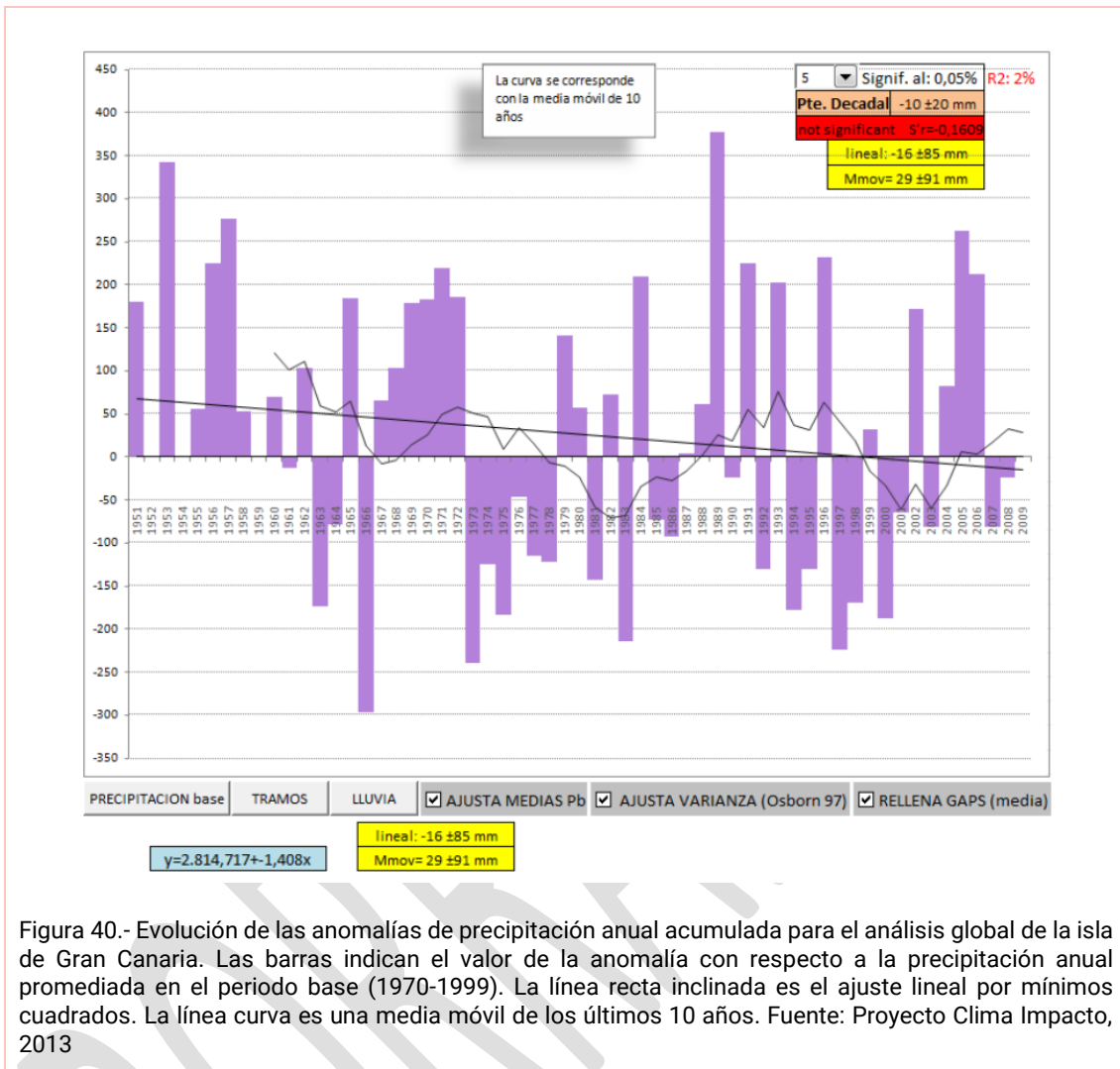


Figura 40.- Evolución de las anomalías de precipitación anual acumulada para el análisis global de la isla de Gran Canaria. Las barras indican el valor de la anomalía con respecto a la precipitación anual promediada en el periodo base (1970-1999). La línea recta inclinada es el ajuste lineal por mínimos cuadrados. La línea curva es una media móvil de los últimos 10 años. Fuente: Proyecto Clima Impacto, 2013

Para la isla de Tenerife, el análisis de las 304 estaciones de la AEMET generó un total de 65.958 datos de precipitación mensual hasta diciembre de 2009. Los primeros datos contabilizados se remontan a 1906 en la estación 40 (La Laguna Instituto, C447B), a la que se añaden 2 ó 3 más a partir de 1919. No es hasta 1945 aproximadamente cuando se ponen en marcha unas 50 estaciones de las cuales solo unas 20 mantienen cierta continuidad en la recopilación de datos. En los años 70 se añaden otras 20 ó 30 aunque el mayor incremento se produce a mitad de los 80 ya con las 300 estaciones alcanzándose un máximo de 240 mediciones simultáneas a finales de los 80 y principios de los 90. A partir de entonces el número de mediciones han ido disminuyendo hasta nuestros días hasta unas 60 aproximadamente.

El análisis global de la isla de las anomalías de precipitación acumulada anual (figura 38) se tienen datos más antiguos desde 1919 y la primera característica además de la irregularidad, es que parece haber un cierto comportamiento cíclico. Se alternan grupos

de anomalías positivas (A+) y anomalías negativas (A-) con periodos variables de 4 a 10 años.

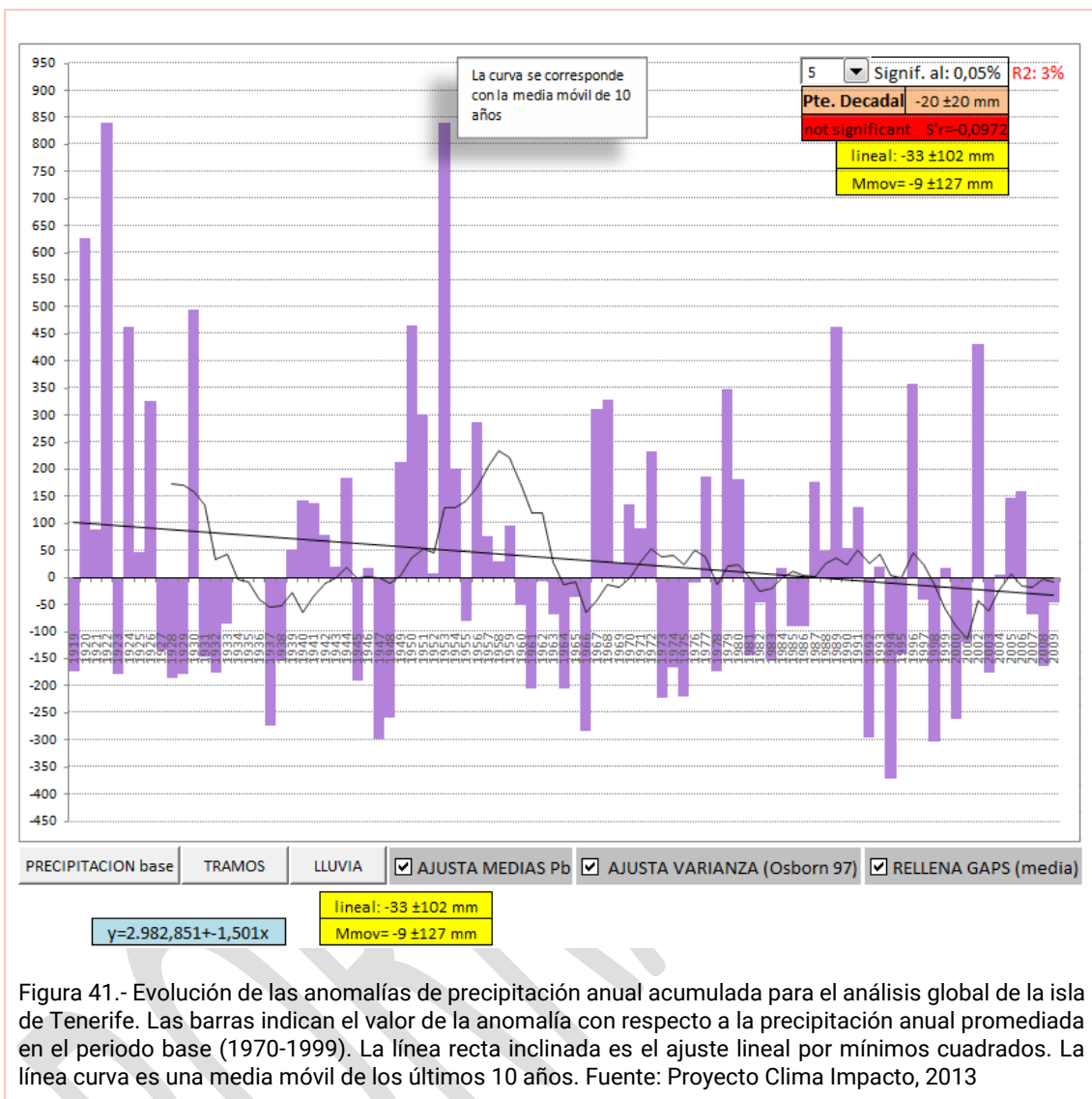
Sin embargo, este ciclo es más difícil de ver en los últimos 15 años donde parece haber un predominio de A-. Llama poderosamente la atención los dos periodos con predominio de A+ con máximas de 840 mm aproximadamente, el primer periodo, los primeros años, entre 1920 y 1926 y el segundo entre 1949 y 1959.

Se ha medido una tendencia decadal negativa, aunque poco significativa, de  $-20 \pm 20$  mm para todo el periodo estudiado (1919-2009). Esta tendencia negativa se mantiene idéntica en el análisis de la vertiente norte y se acentúa en la zona baja norte con una pendiente decadal de  $-40 \pm 20$  mm, además, significativa estadísticamente al 95%.

En la vertiente sur de la isla ocurre algo parecido a la vertiente sur de Gran Canaria y es que no parece haber una tendencia clara a aumentar o a disminuir. Es llamativa la anomalía positiva de casi 900 mm de 1953, este año tuvo que ser especialmente húmedo en esta zona. A diferencia de lo que ocurre en la zona baja al sur de Gran Canaria en esta zona en Tenerife la tendencia decadal es a la baja ( $-10 \pm 30$  mm) aunque de forma poco significativa estadísticamente. Sin embargo, la tendencia entre las dos islas si parecen ponerse de acuerdo con signo positivo en la zona E correspondiente con la zona sur entre 400 y 1000 m.

En la zona alta por encima de los 2000 m no se observa una tendencia decadal clara en la evolución de las anomalías de precipitación anual. Si se pueden percibir los ciclos observados en el análisis global de la isla. Llama la atención la A+ de 930 mm registrada en 1979, este año tuvo que ser especialmente húmedo en esta zona.





En la isla de La Palma fueron 32 las estaciones analizadas que produjeron un total de 10206 datos de precipitación mensual hasta diciembre de 2009. Aunque hay datos de precipitación mensual aislados desde 1915 en la estación 22 (SANTA-C-PALMA, C1390) no es hasta 1935 cuando se consigue cierta continuidad en las mediciones de precipitación con 2 o 3 estaciones activas en el suroeste de la isla. A partir de 1946 aproximadamente se incorporan unas 15 estaciones, aunque no se consigue que éstas generen una continuidad acorde con su número hasta mediados de los años 70. A mediados de los 80 se incorporan el resto de estaciones consiguiendo un máximo en torno a 25 mediciones simultáneas a finales de esta década y principios de los 90. A partir de aquí el número de mediciones va disminuyendo hasta estabilizarse en torno a 15 en nuestros días.

Antes de comenzar es importante destacar que el análisis global de la isla mostrada en la figura 42 va a estar fuertemente influenciada por la vertiente suroeste debido a que el gráfico se ha realizado con datos principalmente de esa zona. La evolución de anomalías para esta isla nos muestra una tendencia decadal negativa de  $-40 \pm 40$  mm aunque significativa estadísticamente al 95% en el análisis realizado entre 1935 y 2009. Destaca por otro lado un periodo entre 1949 y 1959 especialmente húmedo con valores máximos de A+ de 1600 mm.

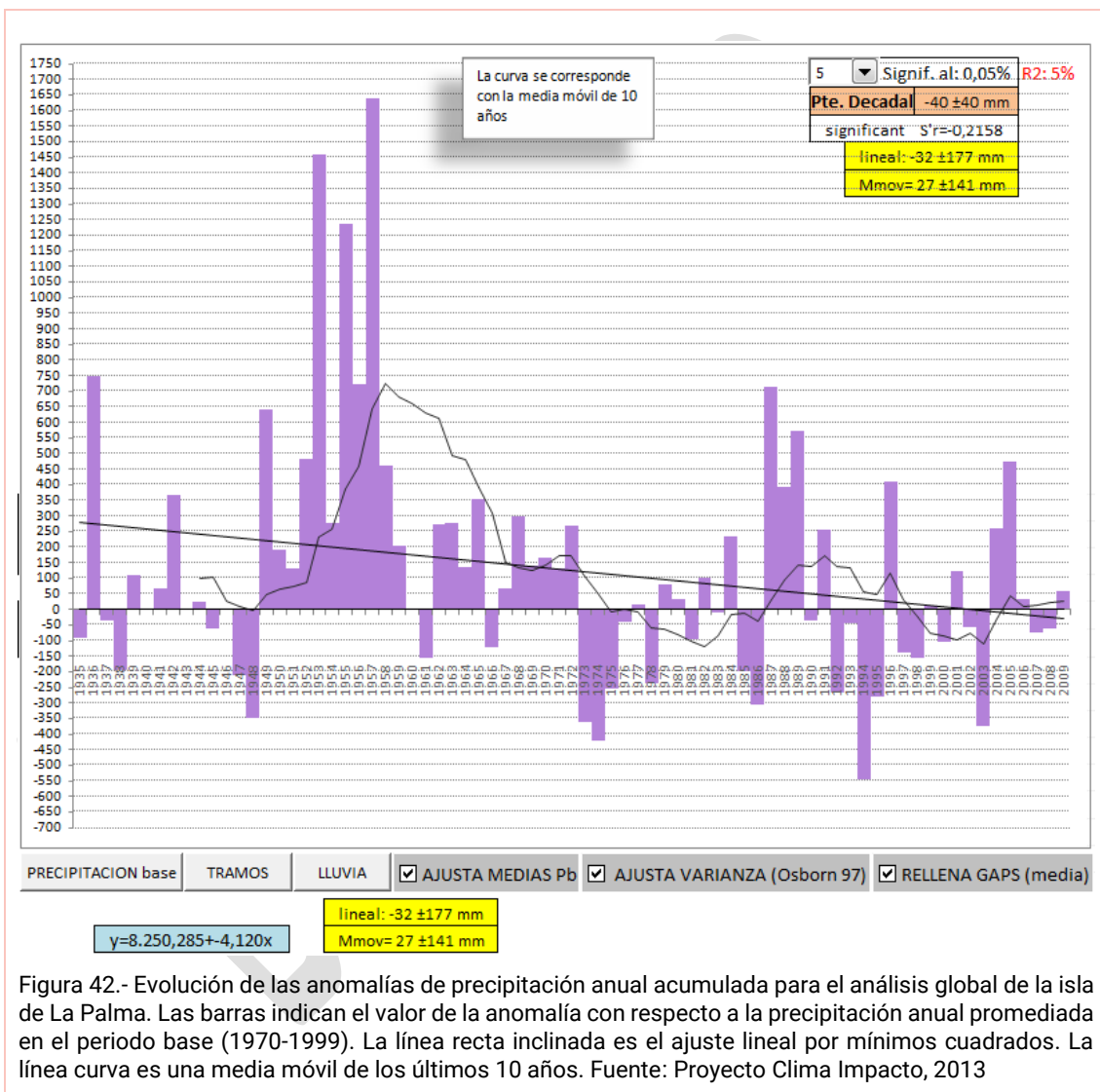


Figura 42.- Evolución de las anomalías de precipitación anual acumulada para el análisis global de la isla de La Palma. Las barras indican el valor de la anomalía con respecto a la precipitación anual promediada en el periodo base (1970-1999). La línea recta inclinada es el ajuste lineal por mínimos cuadrados. La línea curva es una media móvil de los últimos 10 años. Fuente: Proyecto Clima Impacto, 2013

Sin embargo, para la vertiente nordeste representada únicamente por la zona baja A, mostrada en la figura 14 del anexo IV, la tendencia decadal entre 1965 y 2009 es positiva de valor  $40 \pm 60$  mm, aunque con una significación estadística menor del 95%. Destaca en el análisis de esta zona un grupo de A+ en los últimos años entre el 2004 y 2009 con un máximo de 900 mm en 2005.

El análisis de la vertiente suroeste es prácticamente idéntico al análisis global con idéntica tendencia, sin embargo, en la zona baja de esta vertiente la tendencia decadal negativa entre 1947 y 2009 se suaviza y alcanza  $-20 \pm 40$  mm aunque con una significación menor al 95%. En la zona suroeste entre 400 y 1000 m destacan unas A+ en la década de los 50 con máximos muy significativos entre 1700 y 2500 mm que habría que investigar ya que de ser ciertos suponen unas acumulaciones muy extremas para la región en la que se encuentra el archipiélago.

En general, los análisis globales de las tres islas indican tendencias negativas en las acumulaciones anuales de la precipitación más acusadas en la isla de La Palma (-4 mm/año, análisis entre 1935-2009) donde además es significativo al 95% y menos acusado en Gran Canaria (-1 mm/año, análisis entre 1951-2008).

La vertiente norte de Gran Canaria y Tenerife tienen tendencias de precipitación negativas (-2 mm/año, entre 1951-2008 en GC y entre 1919-2009 en TF) por contra, la vertiente norte baja entre 0 y 400 m de la isla de La Palma presenta una tendencia positiva (4 mm/año, entre 1945-2009), en los tres casos son poco significativas estadísticamente.

Las vertientes sur de Gran Canaria y Tenerife no presentan tendencias claras, aunque sí han sido medidas tendencias positivas en la zona sur baja (0-400 m) e intermedia (400-800 m) de Gran Canaria (2-3 mm/año, 1965-2008) y zona E de Tenerife (2 mm/año, 1945-2009). En la vertiente suroeste de La Palma se ha medido una tendencia negativa llamativa (-4 mm/año, 1935-2009) que además es significativa estadísticamente al 95%.

Finalmente se ha observado un cierto comportamiento cíclico de las anomalías en el análisis global en Tenerife con periodos variables de 4 a 10 años. Esto se ha observado también en el análisis de la zona alta encima de los 2000 m en esta isla por lo que presumiblemente puede ser debido a algún patrón climático del atlántico que aumenta la llegada de perturbaciones al archipiélago canario en los años de predominio de anomalías positivas.

Publicación	Series+	Ámbito	Cuestiones más destacadas
García Herrera et al., 2003	1943-1998	Canarias	Disminución de precipitaciones anuales en Gran Canaria (-1,3%) y Tenerife (-1%). Ascenso en Lanzarote (+2,7%)
Del Río et al., 2009	1961-2006	Macaronesia	Sin significación estadística.
De Luque y Martín, 2011	1919-2009	Tenerife	Disminución de precipitación en el Norte de Gran Canaria y en general en Tenerife, especialmente costa norte (-40±20 mm). Disminución en La Palma (-40±40).
	1951-2009	Gran Canaria	
	1935-2009	La Palma	
Hernández et al., 2012	1970-2010	Canarias	Sin tendencia significativa, excepto El Hierro positiva e Izaña negativa.
Tarife et al., 2012	1970-2010	Canarias	Aumento en la intensidad de la precipitación en invierno y otoño. Descenso leve en primavera.
Cropper, 2013	1973-2010	Macaronesia	Sin significación estadística para Canarias.
Cropper y Hanna, 2014	1885-2011	Macaronesia	Sólo es significativo un incremento en Cabo Verde. Para Canarias no hay tendencia significativa.
Máyer et al., 2015	1919-2000	Canarias	Descenso en vertientes septentrionales de Tenerife y Gran Canaria, especialmente en otoño.
Sánchez-Benítez et al., 2016	1961-2013	Canarias	En general no resultan significativas las tendencias para el semestre octubre a marzo
Máyer et al., 2017	1970-2013	Canarias	Descenso. Sobre todo en primavera y en medianías y zonas altas de Gran Canaria.

Tabla 10.- Variaciones de la precipitación en Canarias según las publicaciones más relevantes. Fuente: Dorta, P. et. al (2018)

El Atlas climático de Canarias de alta resolución espacial del Grupo de Geografía Física y Medio Ambiente de la ULPGC, llevó a cabo una recopilación de los datos precipitación recogidos por AEMET, SIAR, de los distintos Cabildos con redes de estaciones y de datos de diferentes Consejos Insulares de Aguas (CIA).

La ubicación de las estaciones con datos de precipitación por provincias se muestra a continuación en sendas figuras.



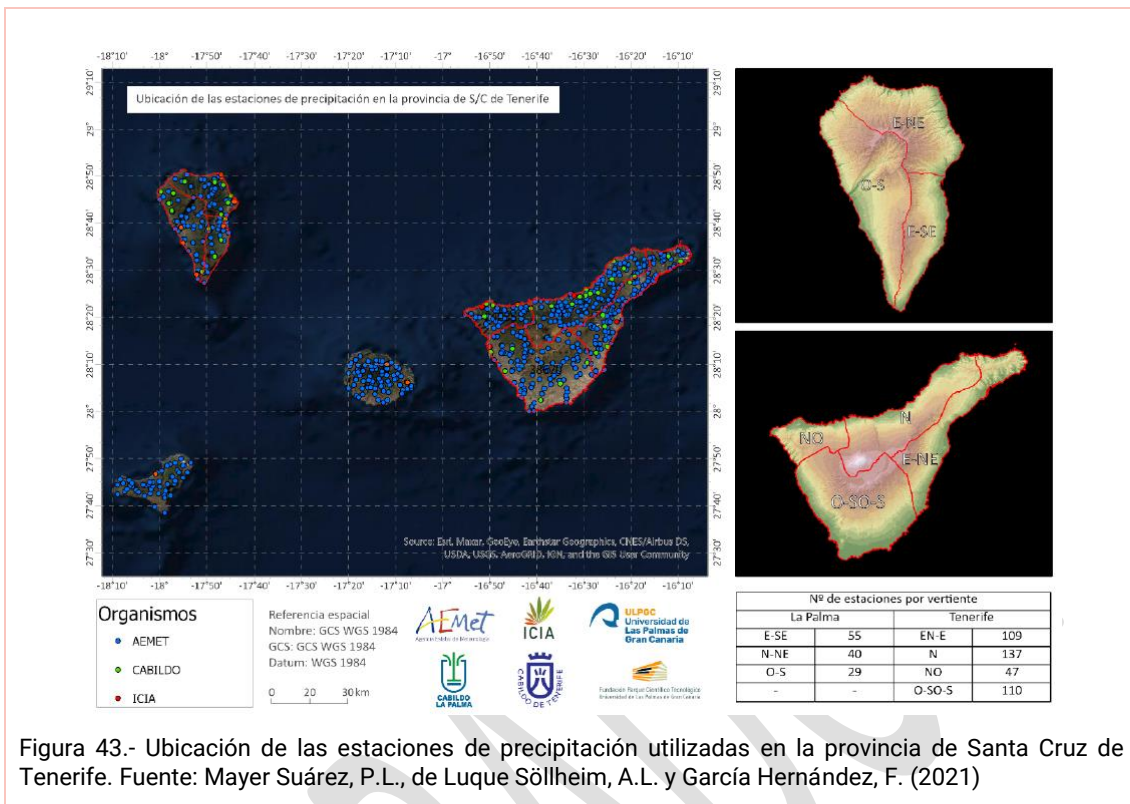


Figura 43.- Ubicación de las estaciones de precipitación utilizadas en la provincia de Santa Cruz de Tenerife. Fuente: Mayer Suárez, P.L., de Luque Söllheim, A.L. y García Hernández, F. (2021)

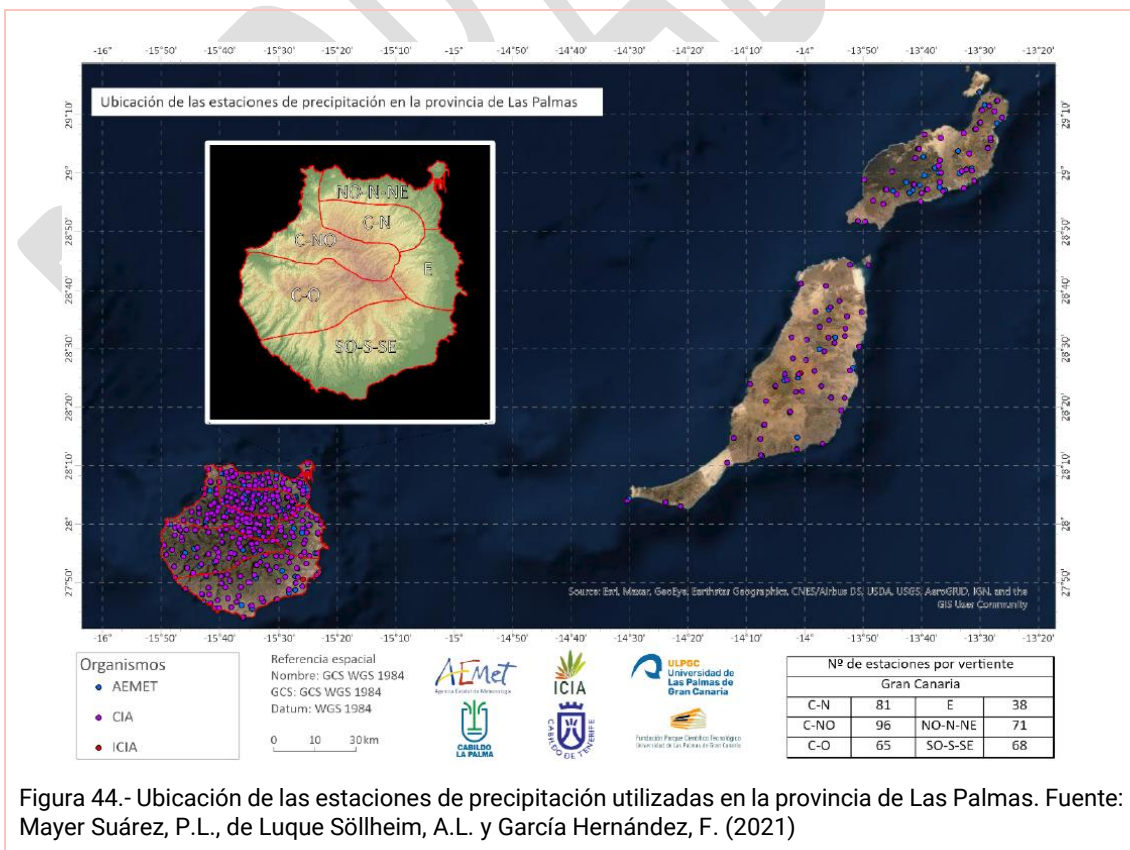
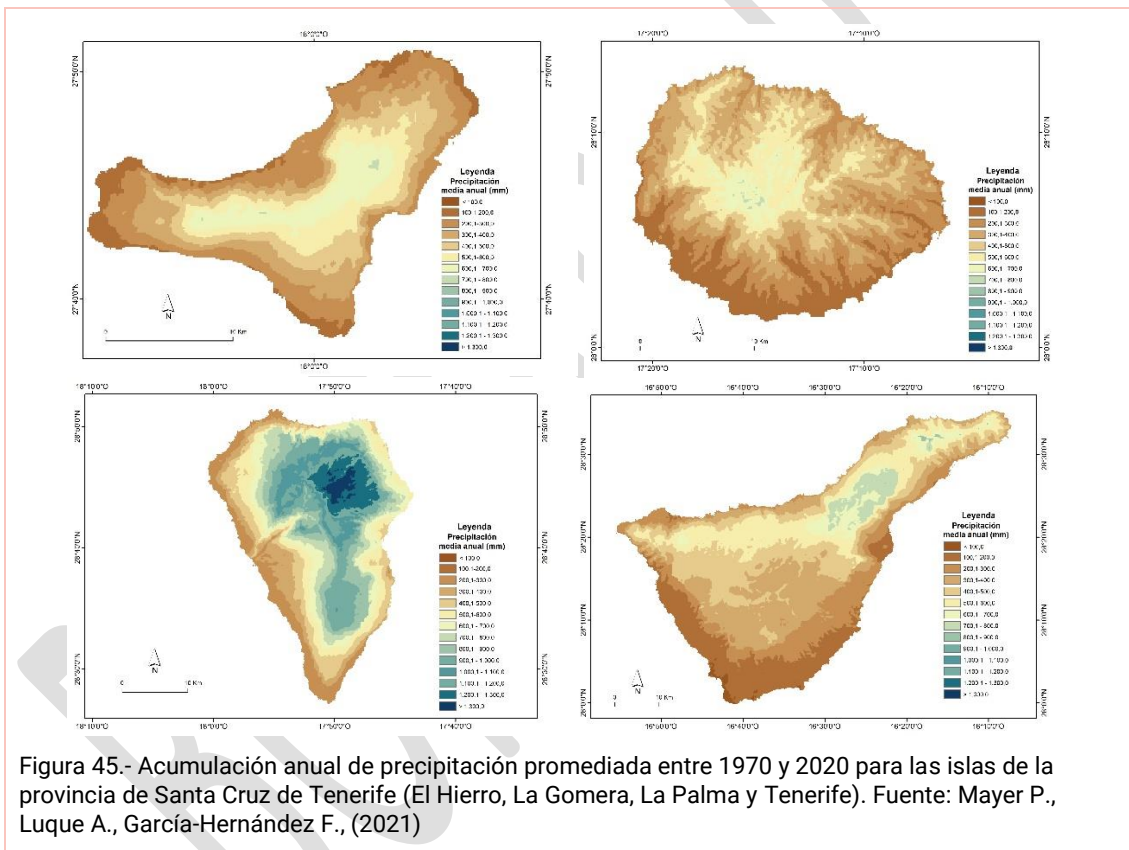


Figura 44.- Ubicación de las estaciones de precipitación utilizadas en la provincia de Las Palmas. Fuente: Mayer Suárez, P.L., de Luque Söllheim, A.L. y García Hernández, F. (2021)

Análogamente a lo realizado con los datos de temperatura y tras una estructuración de los datos de partida ordenándolos por estación, fecha, promedio mensual y acumulación anual, se llevó a cabo un análisis previo de los datos, pre procesado, homogeneización con una separación previa de las estaciones por zonas para optimizar este proceso, filtrado e interpolación de los mismos, se han generado los mapas de precipitación para todas las islas Canarias a 100 m de resolución en el periodo 1970-2020.

A continuación, se muestran los resultados para distintas islas del archipiélago.



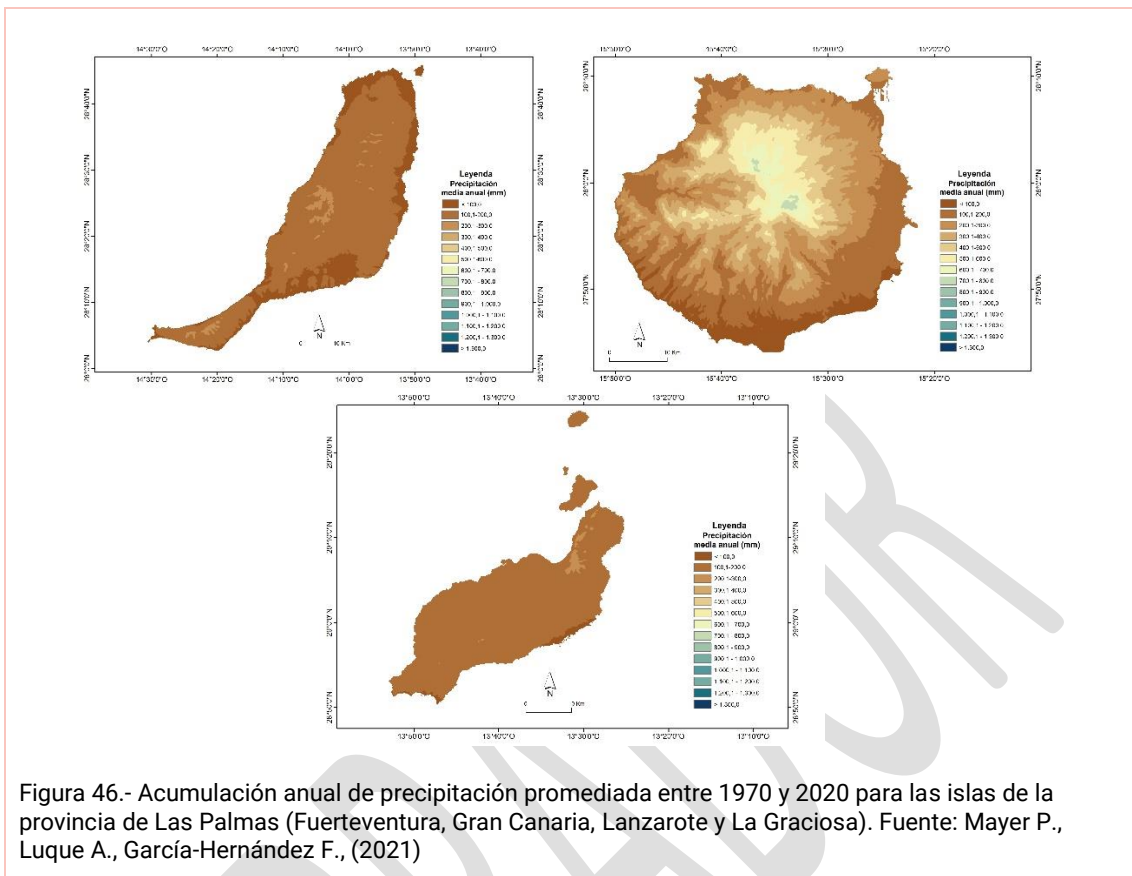


Figura 46.- Acumulación anual de precipitación promediada entre 1970 y 2020 para las islas de la provincia de Las Palmas (Fuerteventura, Gran Canaria, Lanzarote y La Graciosa). Fuente: Mayer P., Luque A., García-Hernández F., (2021)

#### 4.1.1.3. Humedad Relativa

Los datos de humedad han sido adquiridos para el Atlas climático de Canarias de alta resolución espacial de distintas fuentes, entre ellas AEMET, SIAR, Cabildos insulares con redes de estaciones y de datos de reanálisis del Uncertainties in Ensembles of Regional Reanalyses (UERRA) de la UE.

Las estaciones utilizadas para la obtención de los mapas de humedad relativa se muestran a continuación.



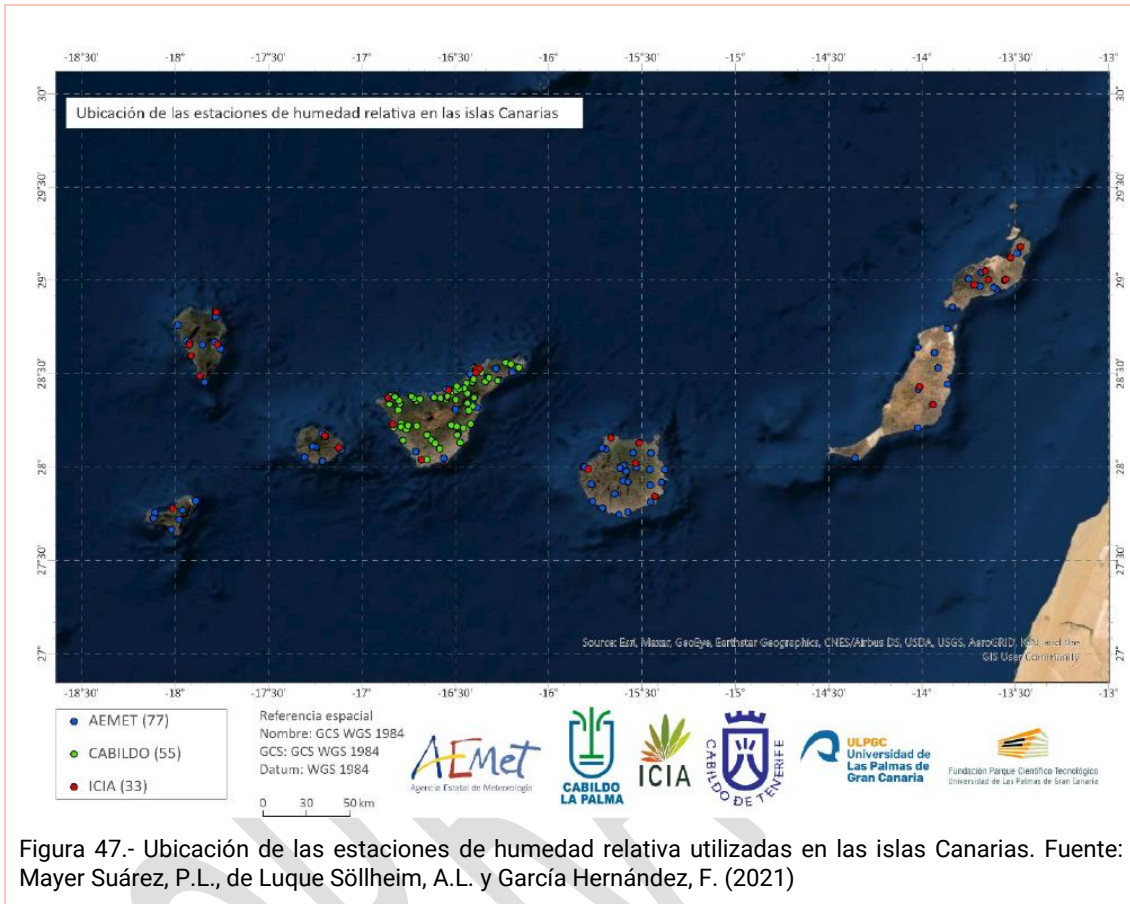


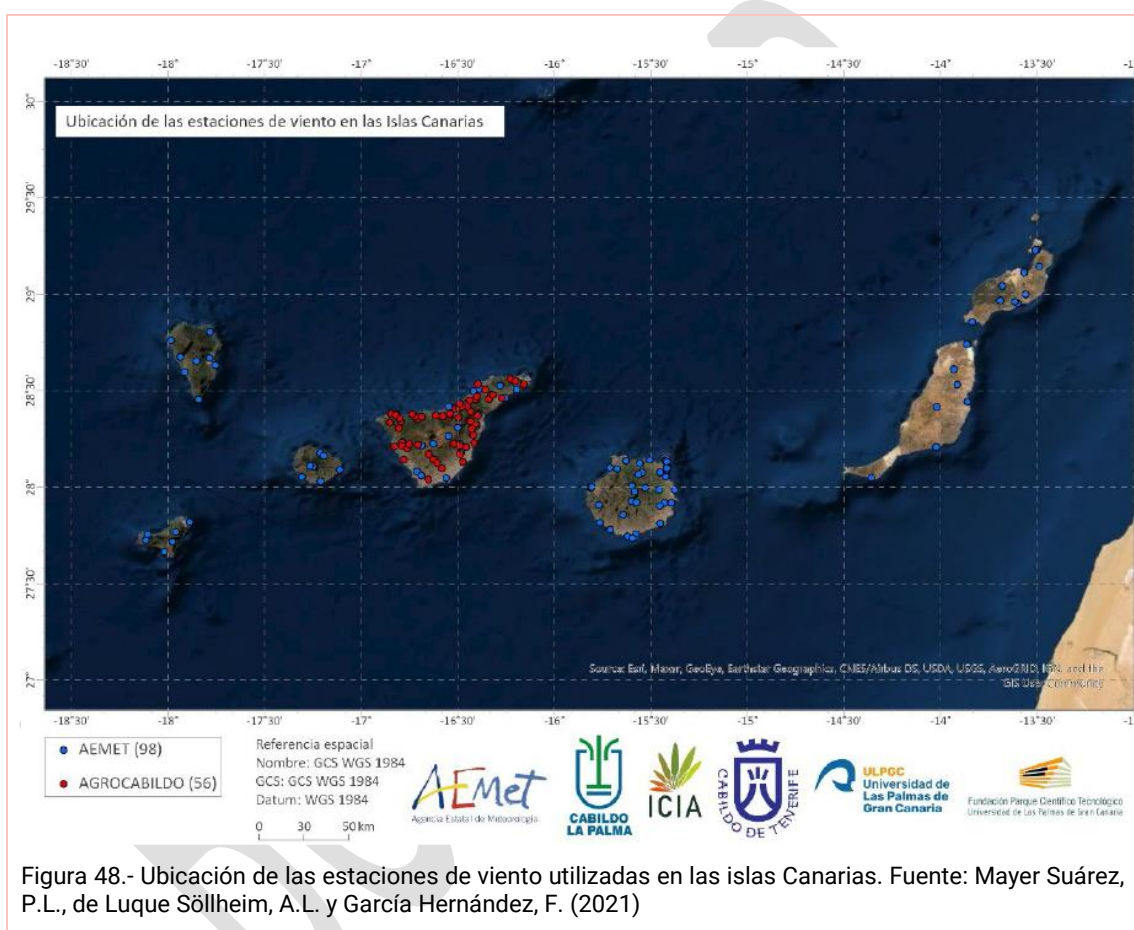
Figura 47.- Ubicación de las estaciones de humedad relativa utilizadas en las islas Canarias. Fuente: Mayer Suárez, P.L., de Luque Söllheim, A.L. y García Hernández, F. (2021)

Los datos de humedad relativa, tal y como sucedió para la temperatura y precipitación, fueron analizados previamente, pre procesados, homogeneizados y se generaron los mapas correspondientes previa interpolación espacial de los datos, si bien no fueron incluidos en el atlas, pero si se hizo una reseña a los resultados obtenidos. Se observa de manera generalizada para Canarias valores de humedad relativa elevadas que rondan el 60% - 70% de humedad en las zonas de costa y medianías bajas, motivadas por los vientos alisios y el aire marino cargado frecuentemente de humedad en las zonas costeras. Por otro lado, las zonas del noreste, norte y noroeste se encuentran influenciadas por el denominado efecto anabático, donde los vientos alisios ascienden hacia las cumbres, empujando las masas de aire marino a mayor velocidad y aumentando la humedad en zonas más elevadas de medianías. Hay determinadas zonas, como el Macizo de Anaga, que presentan los mayores índices de humedad, superando el 75%. Finalmente, las zonas de cumbre o alta montaña, una vez se superan los 2.000 m de altitud, son áreas de escasa humedad, rondando valores inferiores al 40%, los cuales disminuyen conforme se asciende a cotas más elevadas.

#### 4.1.1.4. Viento

La principal fuente de información del viento del Atlas climático de Canarias de alta resolución espacial fue AEMET y Agrocabildo, esta última únicamente para la isla de Tenerife.

Las estaciones utilizadas para la obtención de los mapas de viento se muestran a continuación.



De la tabla de datos procesados de viento entre el periodo 2000 - 2020, con valores de los promedios mensuales de cada estación se pueden obtener las siguientes gráficas en función de las cotas a las que se encuentran las estaciones.



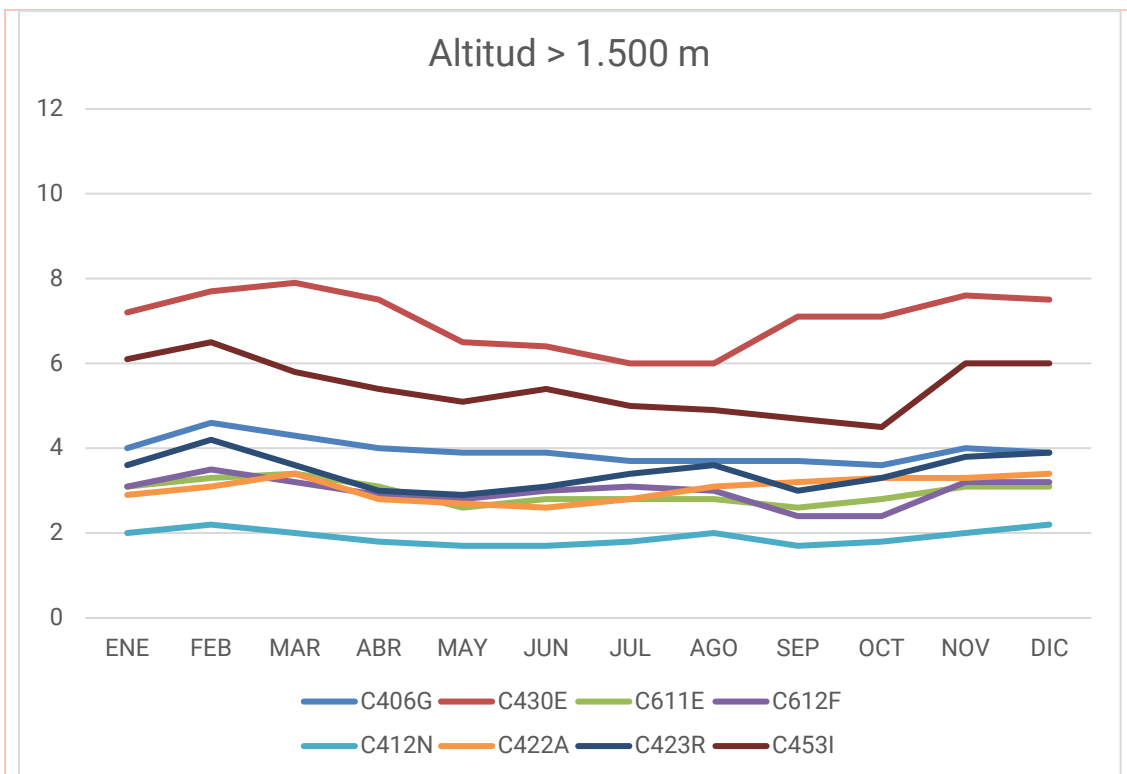
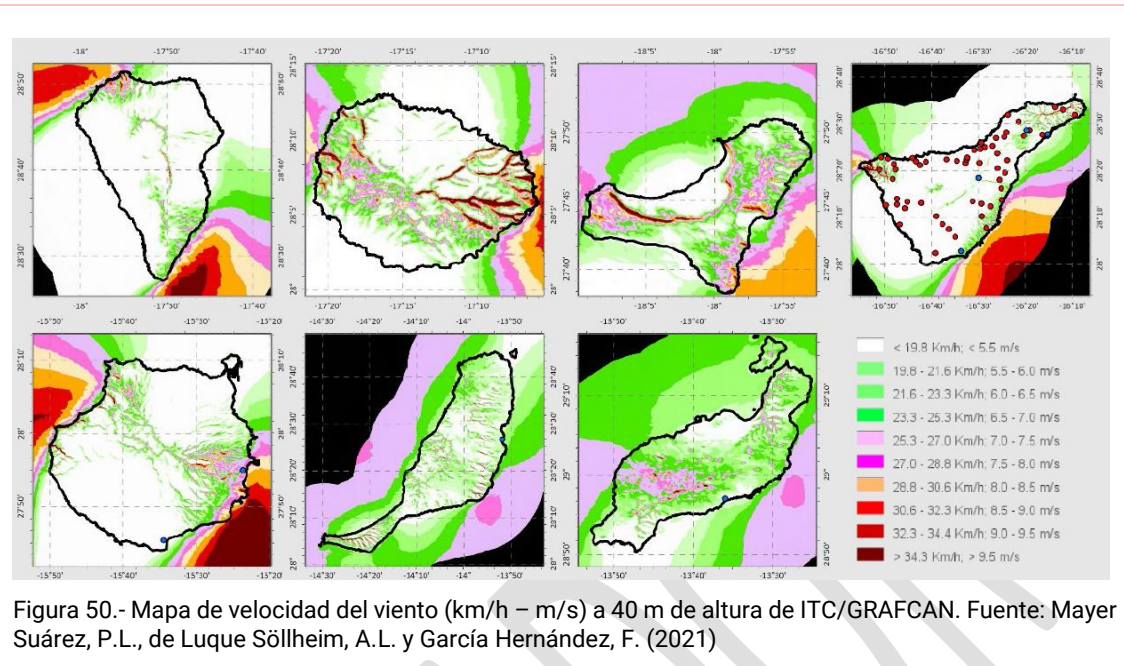


Figura 49.- Datos de viento (m/s) de las estaciones terrestres de Canarias en tres rangos altitudinales. Datos procedentes de AEMET y Agrocabildo de Tenerife para el periodo 2000-2020. Elaboración propia. Fuente: Mayer Suárez, P.L., de Luque Söllheim, A.L. y García Hernández, F. (2021)

De los gráficos anteriores de viento se puede indicar que en las estaciones por debajo de los 600 m de altitud se aprecia un incremento de la velocidad en los meses de verano (junio-julio-agosto) mientras que en las estaciones por encima de los 1.500 m los vientos mantienen su velocidad constante a lo largo del año, si bien hay una pequeña disminución de la velocidad en los meses de verano.

Así mismo, en el Atlas climático de Canarias de alta resolución espacial se indica que GRAFCAN ha representado mapas de viento de alta resolución a partir de los datos generados por el Departamento de Energía del Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) en el año 2007 con una resolución espacial de 100 m, donde cada punto de malla describe el comportamiento más probable del viento en cuanto a velocidad, dirección e intensidad.

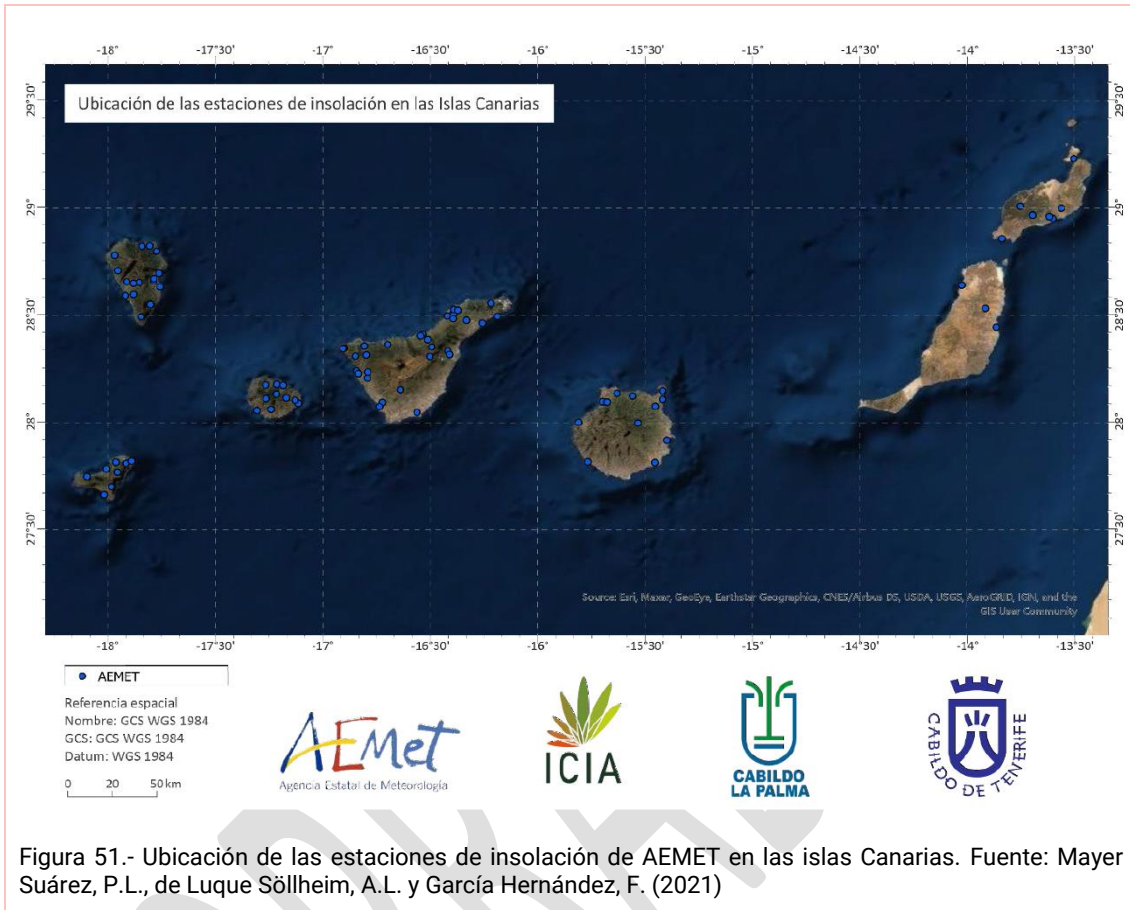


Los resultados de estas simulaciones de viento a través de cálculos de estadísticos presentan las mayores velocidades de viento en el sureste de la mayor parte de las distintas islas del archipiélago y en el noroeste de algunas islas como Gran Canaria y La Palma. Estos mapas de viento se encuentran actualmente en fase de actualización.

#### 4.1.1.5. Nubosidad

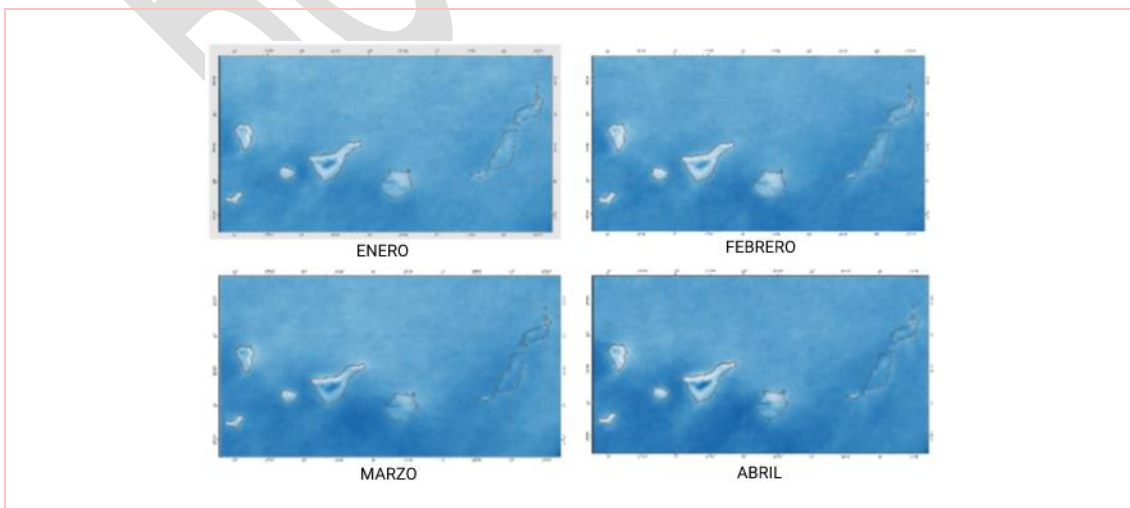
El Atlas climático de Canarias de alta resolución espacial ha hecho uso de las estaciones de AEMET que miden insolación en las distintas islas, tal y como se muestra en la siguiente figura, para la elaboración de los mapas de nubosidad.





También se ha hecho uso de los datos de las observaciones de teledetección del sensor MODIS de la NASA a bordo de las plataformas Terra y Aqua.

Los mapas de nubosidad promediados mensuales y anual obtenidos en el Atlas climático de Canarias de alta resolución espacial se muestran en la siguiente figura.



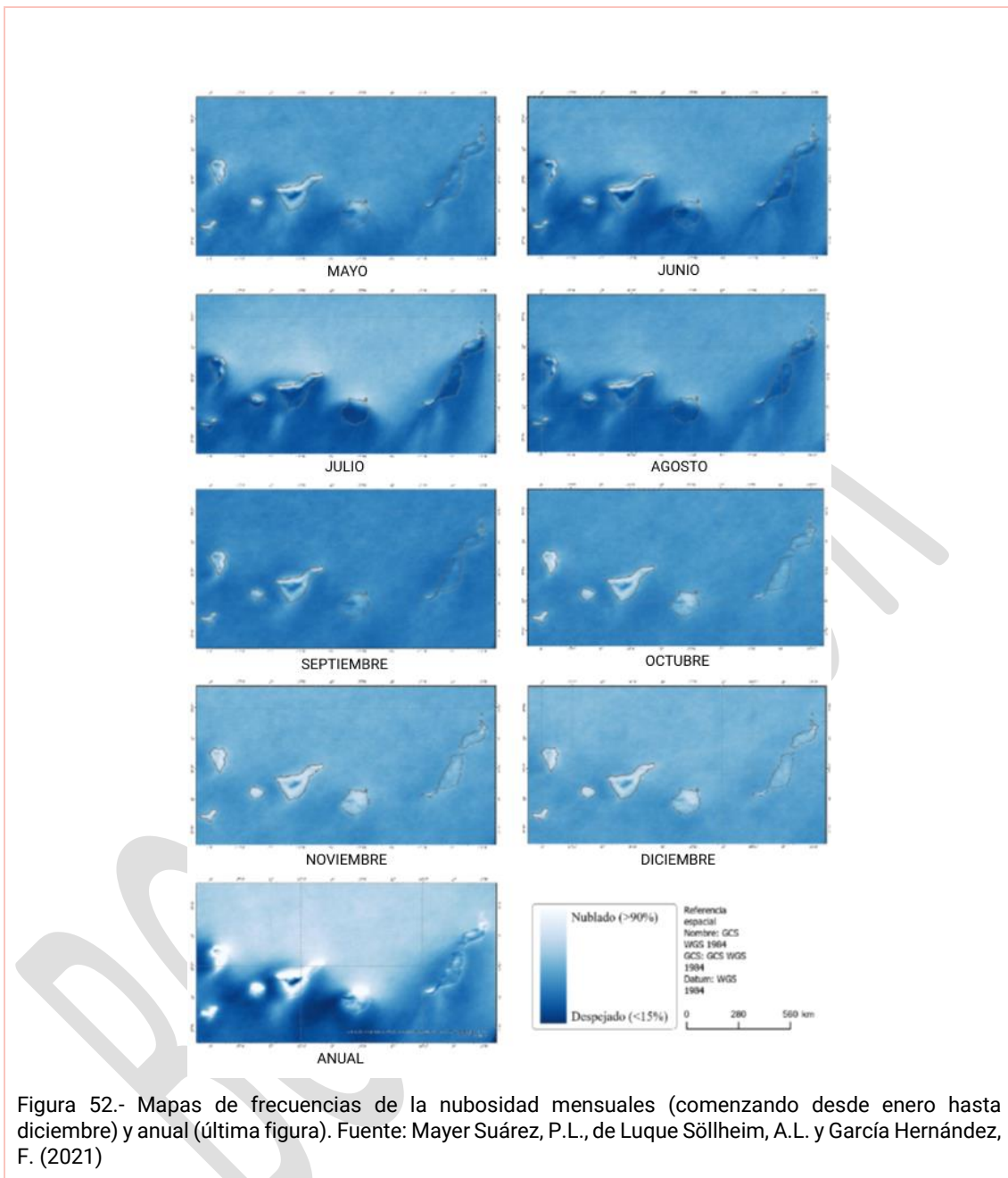


Figura 52.- Mapas de frecuencias de la nubosidad mensuales (comenzando desde enero hasta diciembre) y anual (última figura). Fuente: Mayer Suárez, P.L., de Luque Söllheim, A.L. y García Hernández, F. (2021)

Si observamos los mapas de nubosidad mensual mostrados en la figura anterior podemos ver en tonos blancos la presencia de nubes y en tonos azules la ausencia de esta. Se puede apreciar que en los meses de mayo a septiembre la nubosidad disminuye mientras que en los meses de octubre a abril la nubosidad aumenta considerablemente. La presencia de la nubosidad es mayor en las islas occidentales que en las islas orientales, lo cual se debe al efecto que ejercen las cumbres de las islas con mayor orografía. Por lo general, la distribución de la nubosidad está influenciada por la altura y la inversión térmica, provocando que sea más frecuente que en épocas de verano la



capa nubosa esté a menos altura, mientras que en invierno ascienda como consecuencia de la inestabilidad atmosférica (Mayer y Marzol, 2012). Esta capa nubosa, o mar de nubes, ejerce un efecto termo regulador, suavizando las temperaturas en aquellas áreas afectadas por la misma.

#### 4.1.1.6. Radiación

Las fuentes de datos de radiación que se analizan en el Atlas climático de Canarias de alta resolución espacial proceden de la AEMET, Agrocabildo y del ITC. Los datos están compuestos por series mensuales de radiación ubicadas en las posiciones mostradas en la siguiente figura.

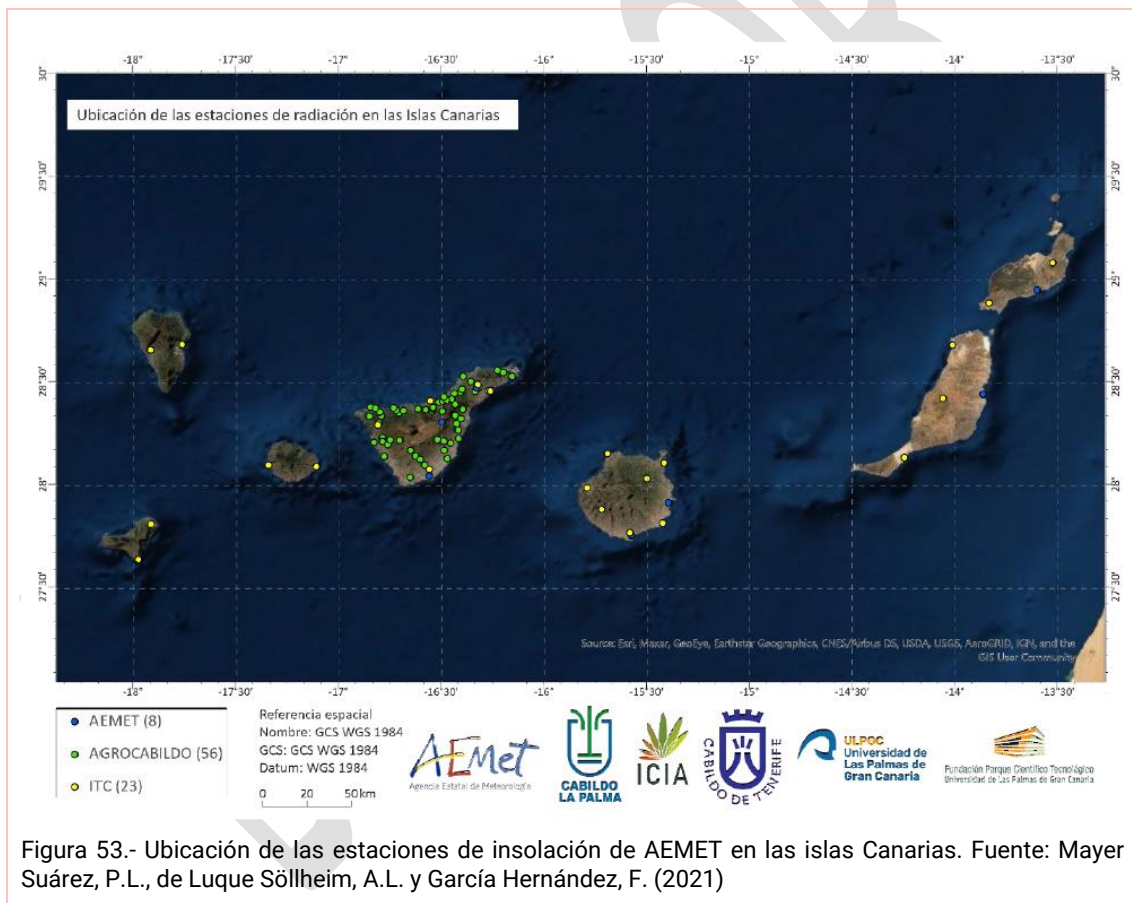
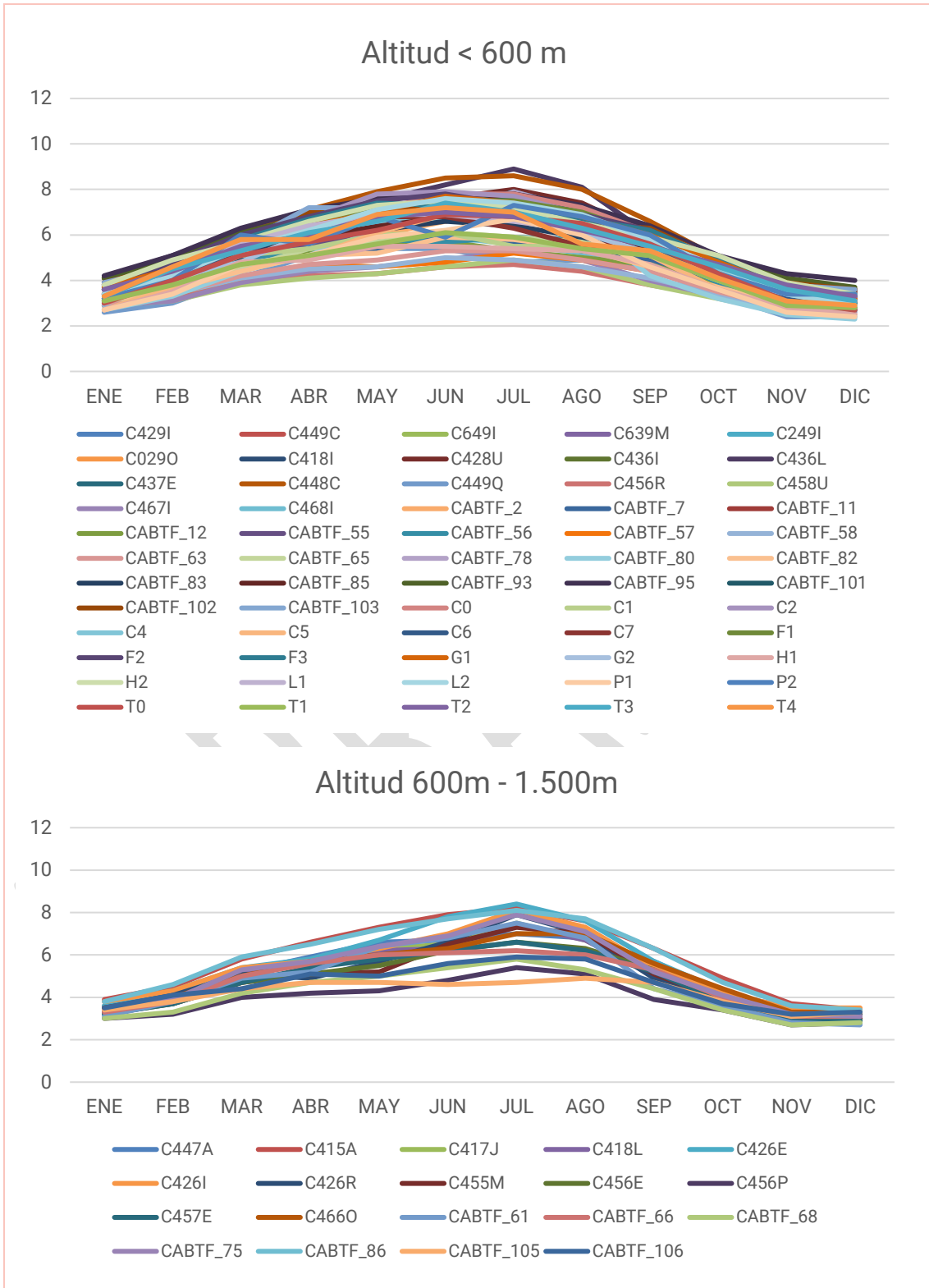
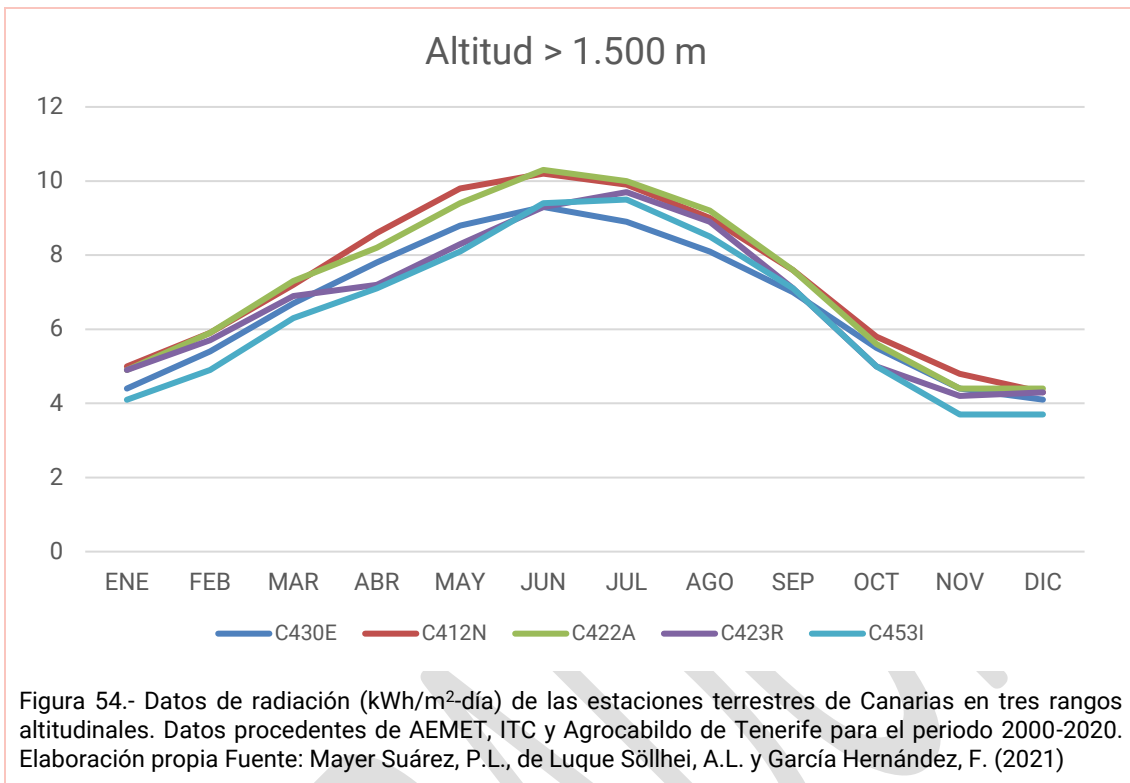


Figura 53.- Ubicación de las estaciones de insolación de AEMET en las islas Canarias. Fuente: Mayer Suárez, P.L., de Luque Söllheim, A.L. y García Hernández, F. (2021)





La tabla anterior corresponde a las estaciones terrestres donde se han recabado datos de radiación en Canarias. De los gráficos anteriores de radiación se puede indicar que en todos los rangos altitudinales hay un incremento en la radiación solar en los meses de verano, con un pronunciado descenso en otoño hasta alcanzar los valores más bajos en los meses de invierno.

Las estaciones en el rango de altitud entre los 600 m a los 1.500 metros presentan valores de radiación ligeramente inferiores en comparación con las otras altitudes, pudiendo ser consecuencia del efecto del mar de nubes, mientras que por encima de los 1.500 metros de altitud se observan los valores más elevados de radiación para el archipiélago.

Tal y como sucede en el caso de la nubosidad, el Atlas climático de Canarias de alta resolución espacial indica que GRAFCAN ha representado mapas de radiación solar (media diaria en Wh/m<sup>2</sup>) de alta resolución a partir de los datos generados por el Departamento de Energía del Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) en el año 2007, los cuales están siendo actualizados a día de hoy, como resultado de interpolaciones espaciales lineales de datos de radiación provenientes de diferentes fuentes de información, principalmente satélites. Estos mapas muestran dos aspectos relevantes para los valores de radiación. Por un lado, los valores de radiación varían según la época del año, siendo los meses de marzo a septiembre los que poseen valores más altos frente al resto de meses. Por otro lado, dentro de un mismo mes existe variación

significativa entre la inclinación de las distintas superficies en donde incide la radiación solar, obteniéndose valores de entre 2.500 a 3.499 Wh/m<sup>2</sup> en las zonas más escarpadas y valores de entre 4.000 a 4.999 Wh/m<sup>2</sup> en las menos escarpadas.

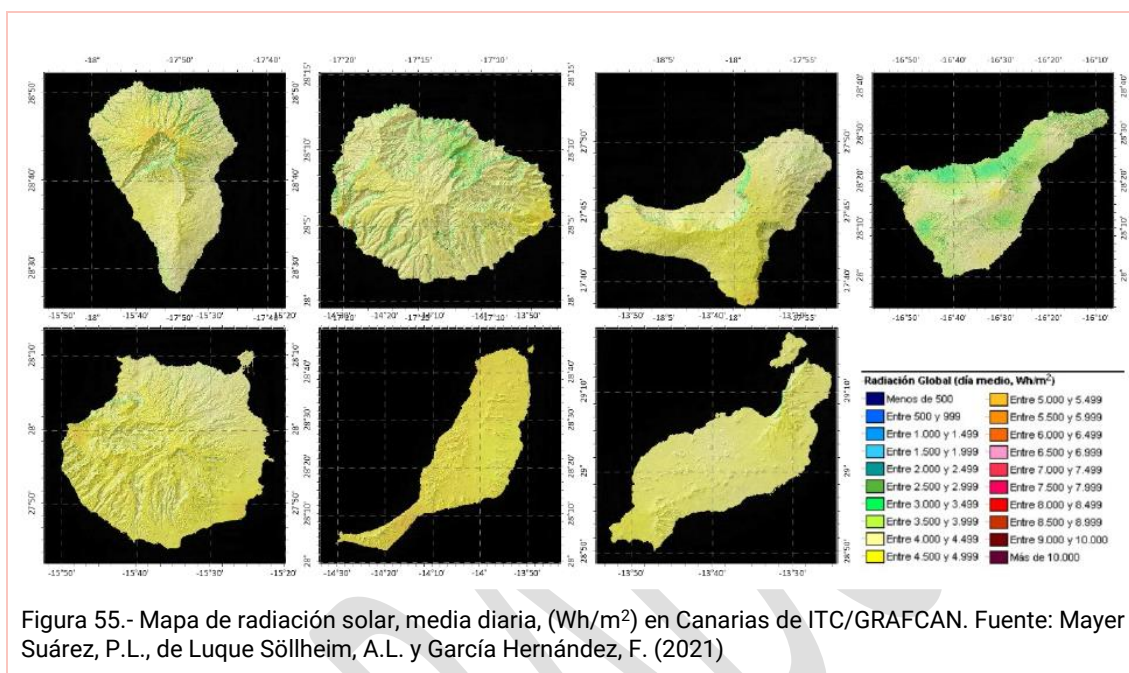


Figura 55.- Mapa de radiación solar, media diaria, (Wh/m<sup>2</sup>) en Canarias de ITC/GRAFCAN. Fuente: Mayer Suárez, P.L., de Luque Söllheim, A.L. y García Hernández, F. (2021)

#### 4.1.1.7. Evapotranspiración potencial

La evapotranspiración es un término que se define como la pérdida de humedad de una superficie tanto por evaporación directa como a la pérdida debida a la transpiración de las plantas ubicadas en dicha superficie. Este proceso se ve afectado según varíen las variables climáticas de radiación, temperatura, humedad y velocidad del viento y es un proceso muy importante que tiene un impacto crucial en otros fenómenos, como el desarrollo y formación de nubes, la convección o la evolución de la temperatura superficial, entre otros. Además, es un factor clave en procesos relacionados con otras disciplinas científicas, como la biología y ecología de las plantas, la hidrología o la agricultura.

Dentro del proceso de la evapotranspiración se suelen medir o calcular dos en concreto: la evapotranspiración real y la evapotranspiración potencial. La evapotranspiración real es la cantidad de agua que realmente se elimina de una superficie por evaporación y transpiración, mientras que la evapotranspiración potencial es una medida de la capacidad de la atmósfera para eliminar el agua de la superficie a través de evaporación y transpiración.

El Atlas climático de Canarias de alta resolución espacial ha elaborado mapas anuales acumulados en mm, a unos 100 m de resolución espacial, para esta variable en cada una de las islas, tal y como aparecen en la siguiente figura.

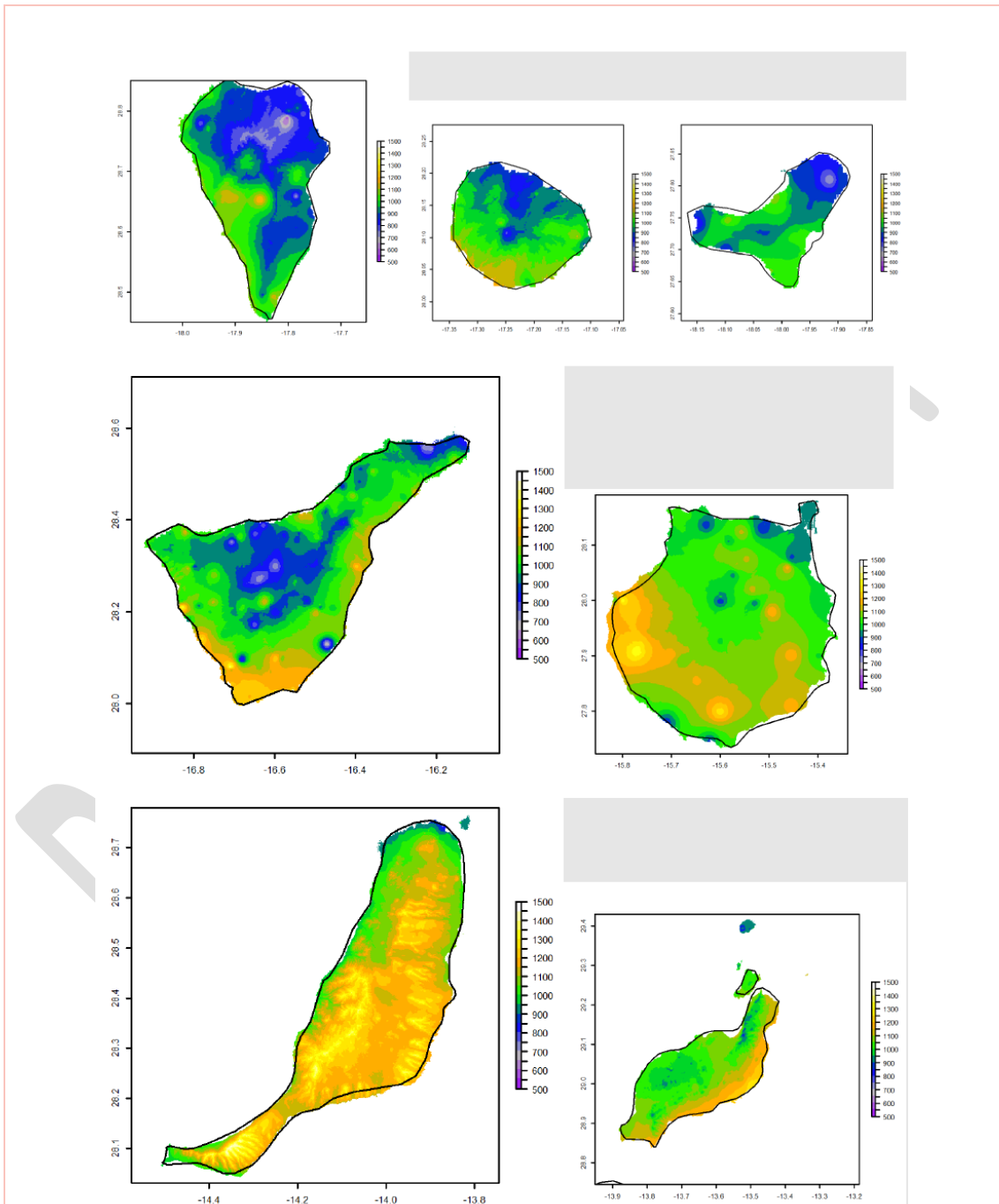


Figura 56.- Evapotranspiración potencial anual en mm en Canarias. Fuente: Mayer Suárez, P.L., de Luque Söllheim, A.L. y García Hernández, F. (2021)

En estos mapas se distingue claramente las zonas norte interiores y elevadas con menor evapotraspiración potencial, con valores entre los 800 y 900 mm, del sur de estas islas, con valores más altos que sobrepasan los 1.150 mm indicando la gran evapotraspiración de la vegetación debido al clima seco de estas zonas. Destacan las islas bajas orientales, principalmente Fuerteventura, con una evapotraspiración potencial muy elevada llegando a alcanzar valores entre los 1.300 mm y 1.400 mm en gran parte de la isla.

#### 4.1.2. Clima marino

En el año 2015 AEMET elaboró un atlas de clima marítimo en el dominio espacial comprendido entre el ecuador y el paralelo 52°N y los meridianos 35°W y 12°E, utilizando para ello el reanálisis ERA-Interim del Centro Europeo de Predicción a Plazo Medio en el período de tiempo desde 1981 a 2013 y los datos observados por las boyas de aguas profundas de Puertos del Estado.

##### 4.1.2.1. Tendencias de las variables estudiadas

Los datos del reanálisis de la altura del oleaje, velocidad del viento y temperatura del mar en superficie que se muestran a continuación en los siguientes subapartados indican que, durante el periodo 1981-2013, la temperatura de la superficie marina presenta una tendencia positiva en prácticamente todo el dominio estudiado, con elevada significación estadística en extensas áreas, y se llegan a superar aumentos de 0,3 °C por decenio en varias zonas de la costa occidental africana.

En cambio, aunque las tendencias de la velocidad del viento y de la altura del oleaje también son mayoritariamente positivas, sólo aparecen aumentos estadísticamente significativos en algunas áreas, como un aumento de la altura de las olas de más de 0,1 m en el nordeste de Canarias.

##### 4.1.2.2. Altura significativa de las olas

A continuación, se muestran los mapas de altura significativa de las olas para la zona del archipiélago canario. Se representan los mapas anuales de la altura significativa del oleaje, tercio de las olas más altas, correspondientes a los percentiles 50 (medianas), 95 y 100 (máximos), así como las frecuencias de oleaje igual o superior a 2,5, 4, 6 y 9 m (mar gruesa, muy gruesa, arbolada y montañosa según la escala Douglas). También se ofrecen mapas de la máxima altura de ola significativa probable para periodos de retorno de 25, 50 y 100 años.



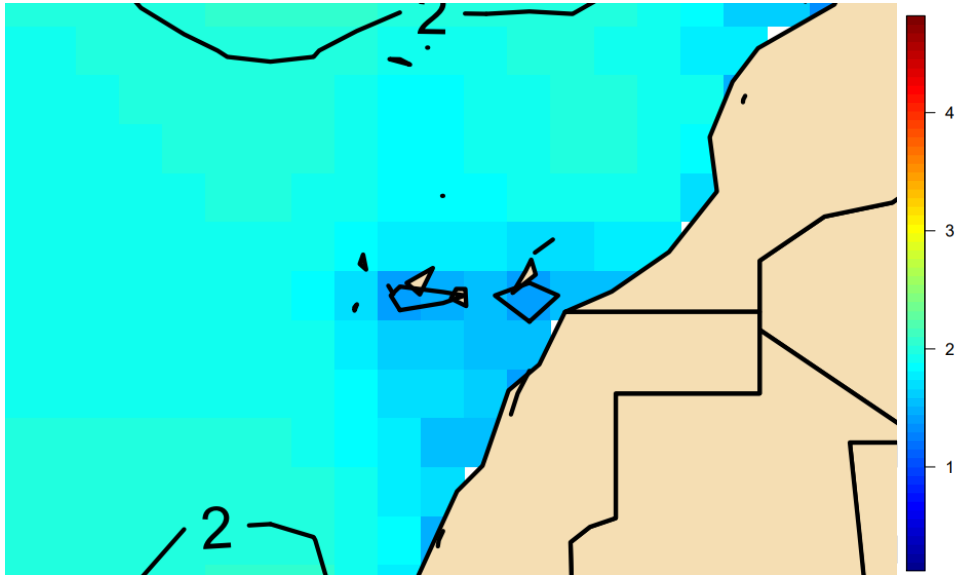


Figura 57.- Altura significativa del oleaje (m). Mediana (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

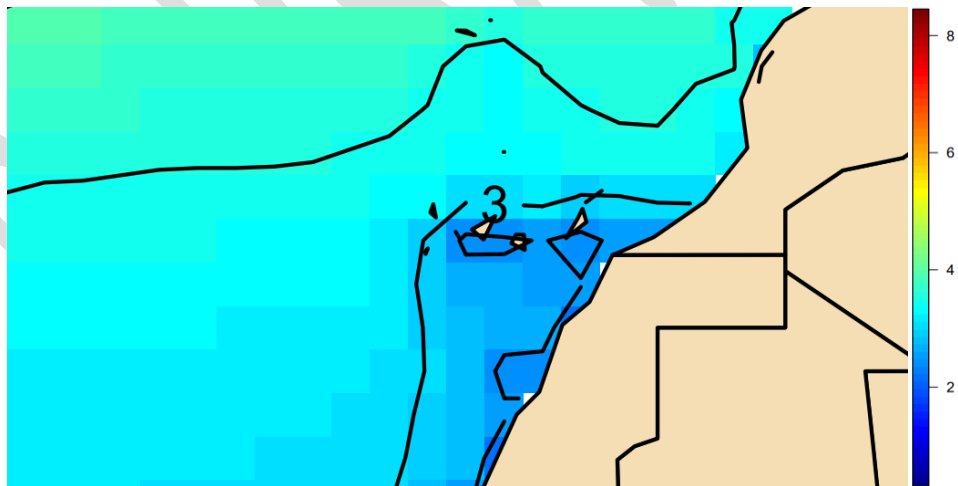


Figura 58.- Altura significativa del oleaje (m). Percentil 95 (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

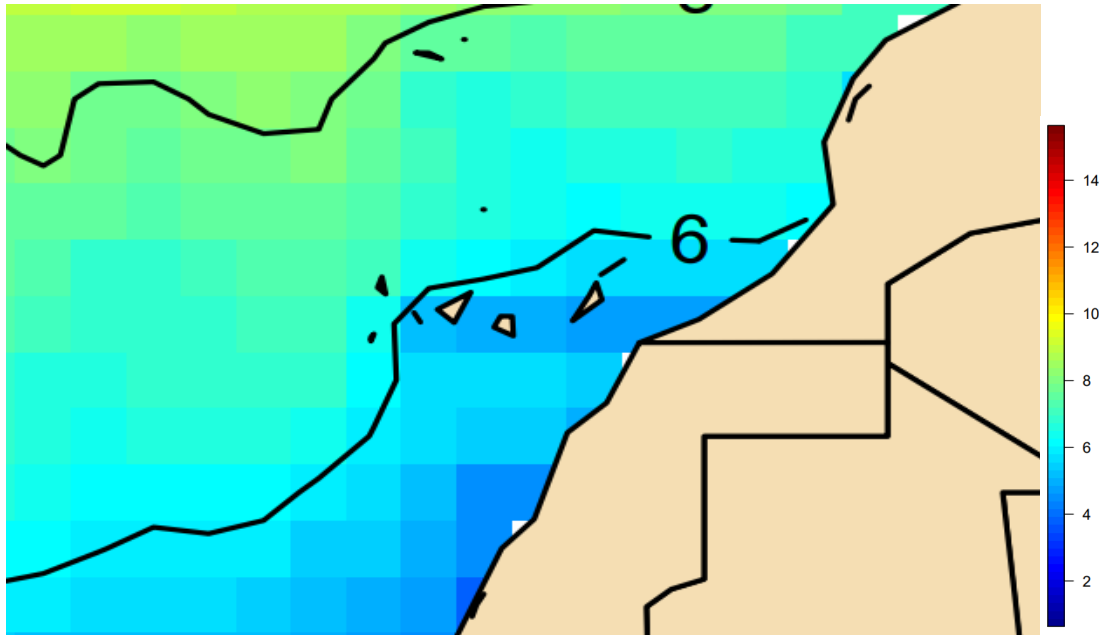


Figura 59.- Altura significativa del oleaje (m). Máxima (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)



Figura 60.- Frecuencia (%) de oleaje igual o mayor a 2,5 m (mar gruesa) (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)



Figura 61.- Frecuencia (%) de oleaje igual o mayor a 4 m (mar muy gruesa) (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)



Figura 62.- Frecuencia (%) de oleaje igual o mayor a 6 m (mar arbolada) (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

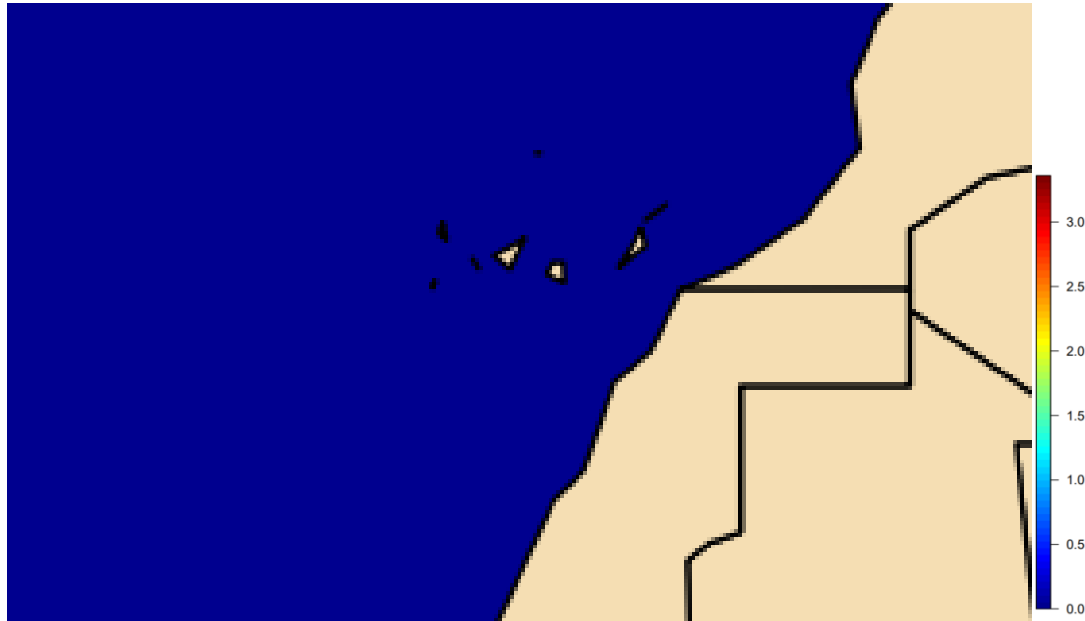


Figura 63.- Frecuencia (%) de oleaje igual o mayor a 9 m (mar montañosa) (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

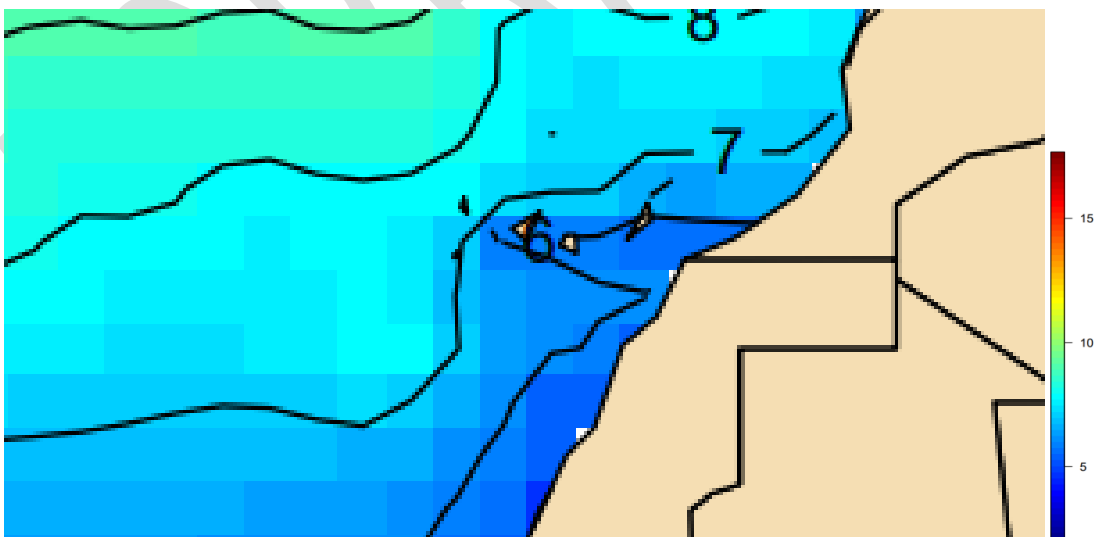


Figura 64.- Máximos probables de altura de ola significativa del oleaje (m) para un periodo de retorno de 25 años. Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

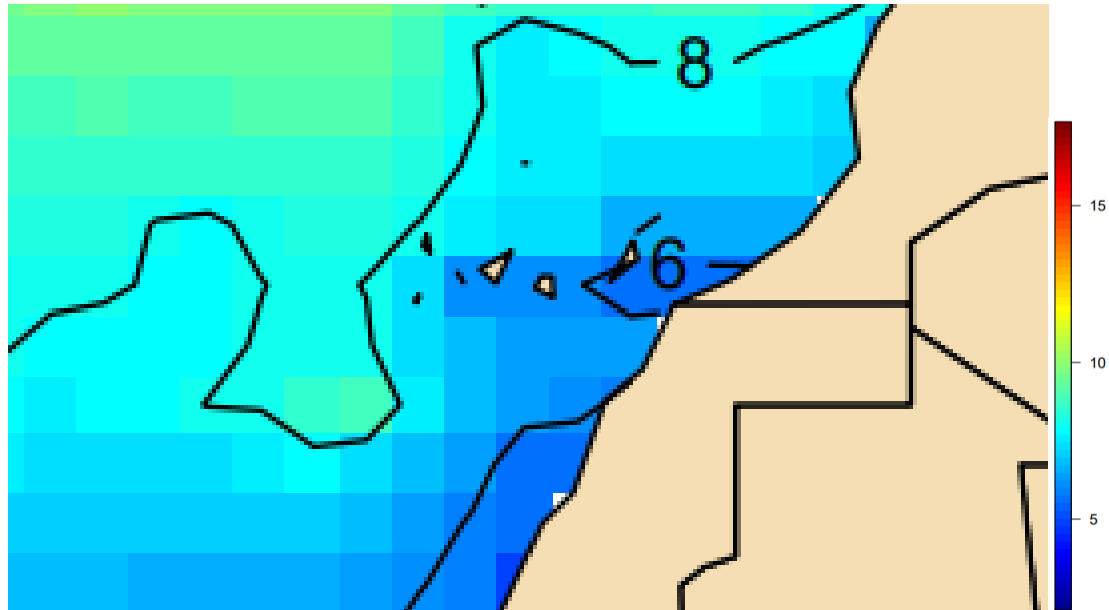


Figura 65.- Máximos probables de altura de ola significativa del oleaje (m) para un periodo de retorno de 50 años. Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

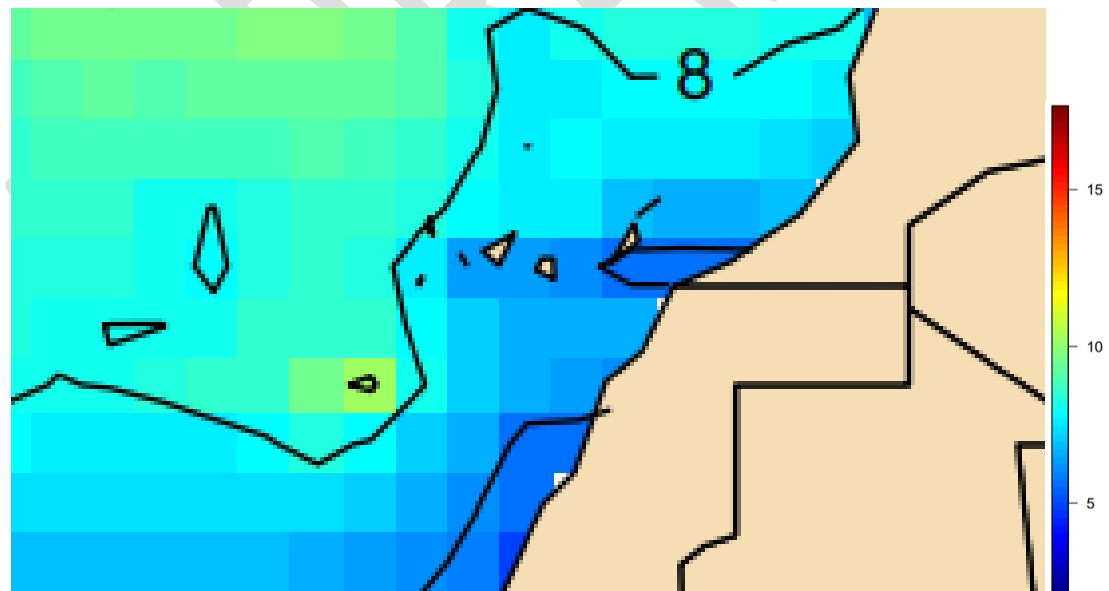
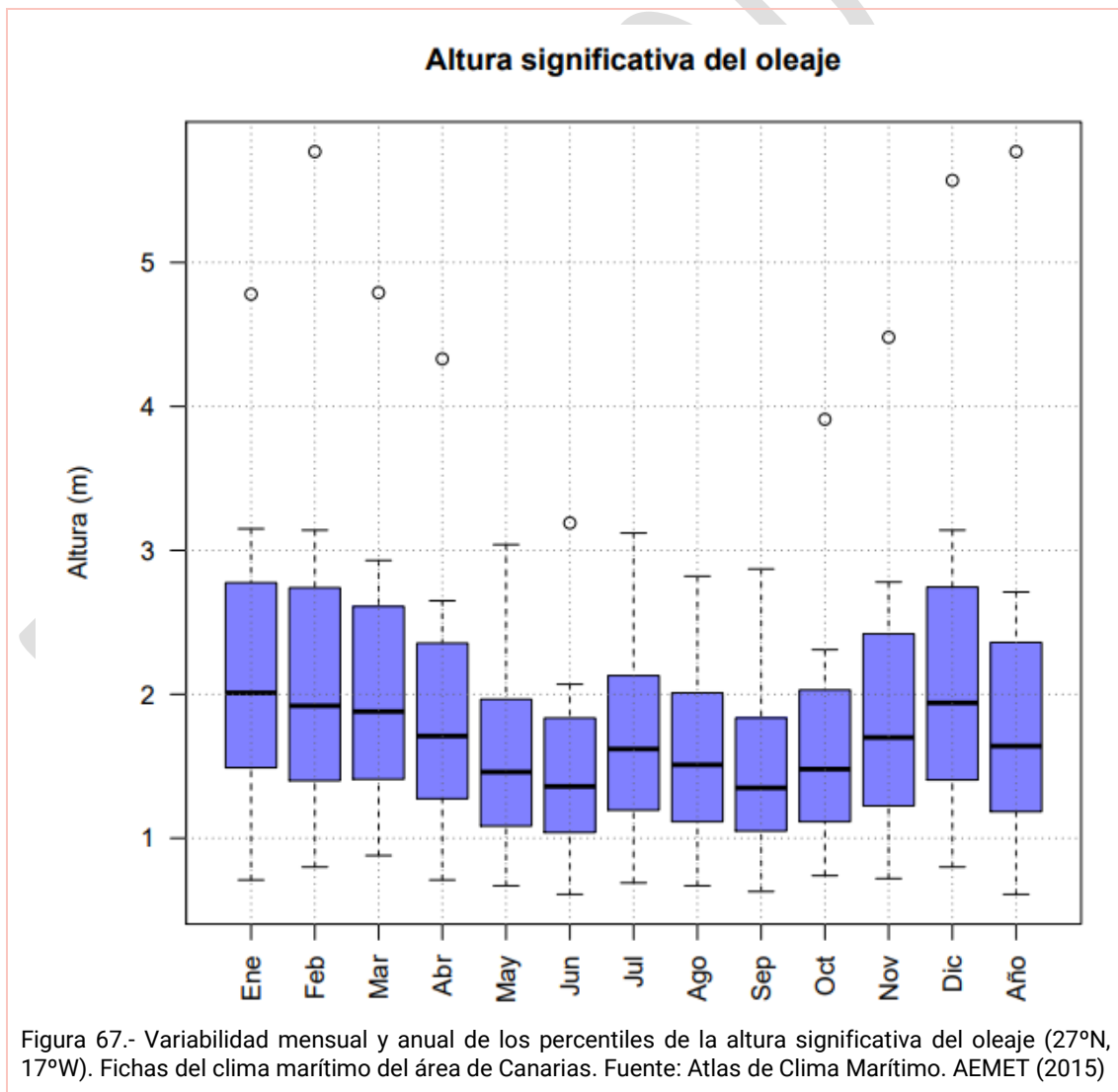


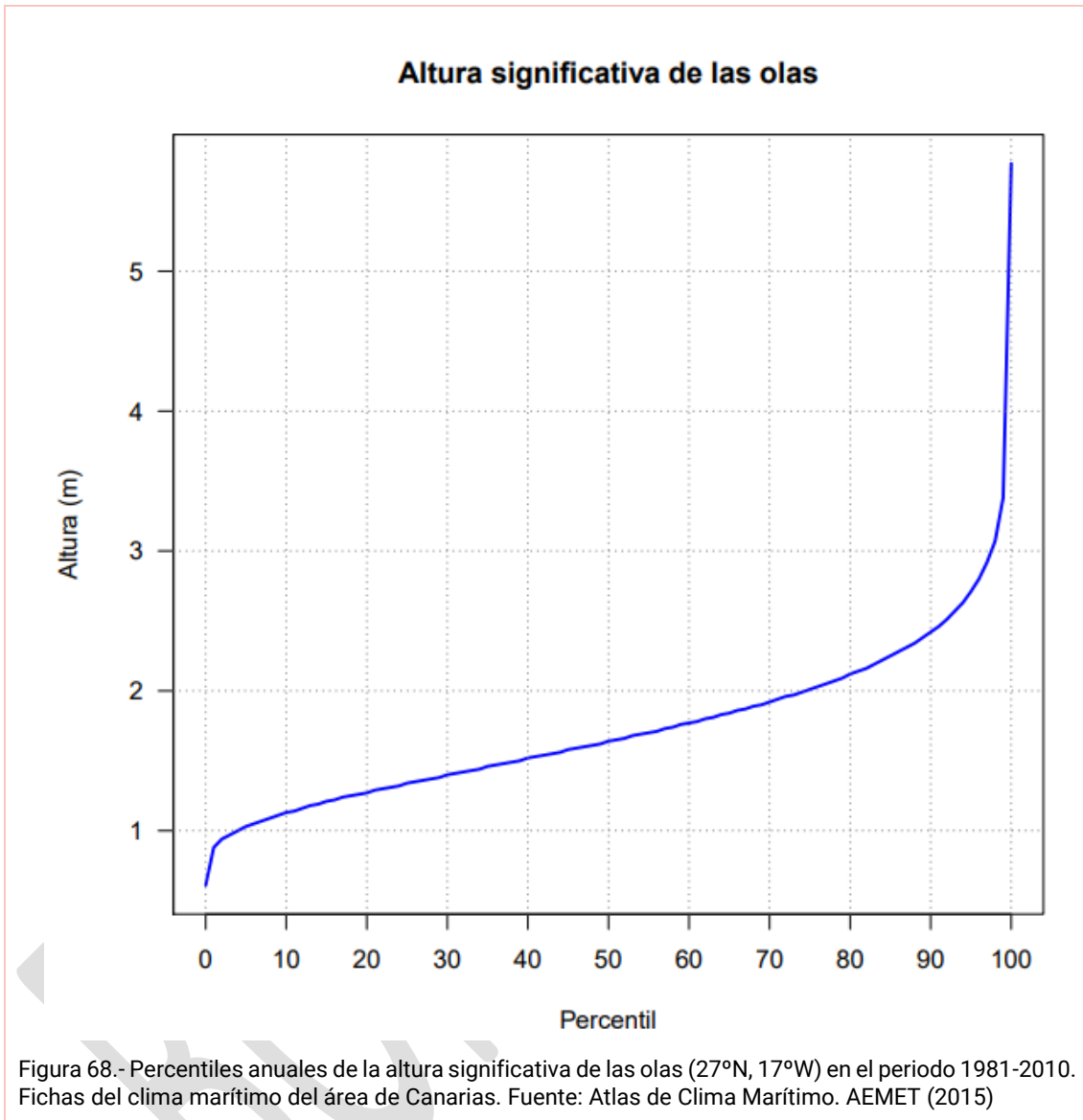
Figura 66.- Máximos probables de altura de ola significativa del oleaje (m) para un periodo de retorno de 100 años. Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

A continuación, se muestra la altura significativa del oleaje para la zona marítima de Canarias (27°N, 17°W), donde AEMET emite rutinariamente boletines de predicción.

El gráfico de cajas resume los 101 percentiles de la zona marítima de Canarias. Cada caja abarca desde el primer hasta el tercer cuartil (percentiles 25 a 75), señalando la mediana con un segmento horizontal. Los percentiles inferiores a 25 o superiores a 75 tienen los rangos de valores señalados por los segmentos verticales de línea discontinua, siempre que no se alejen de la caja más de 1,5 veces el rango intercuartílico. En caso contrario, los datos aparecen como puntos aislados.

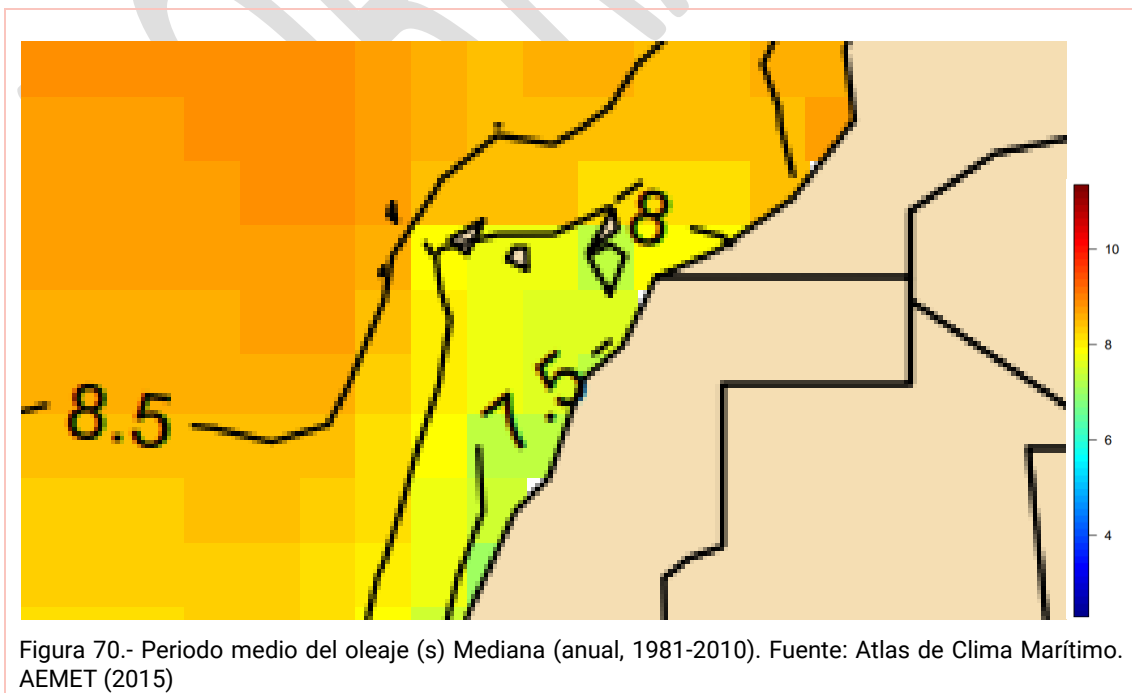
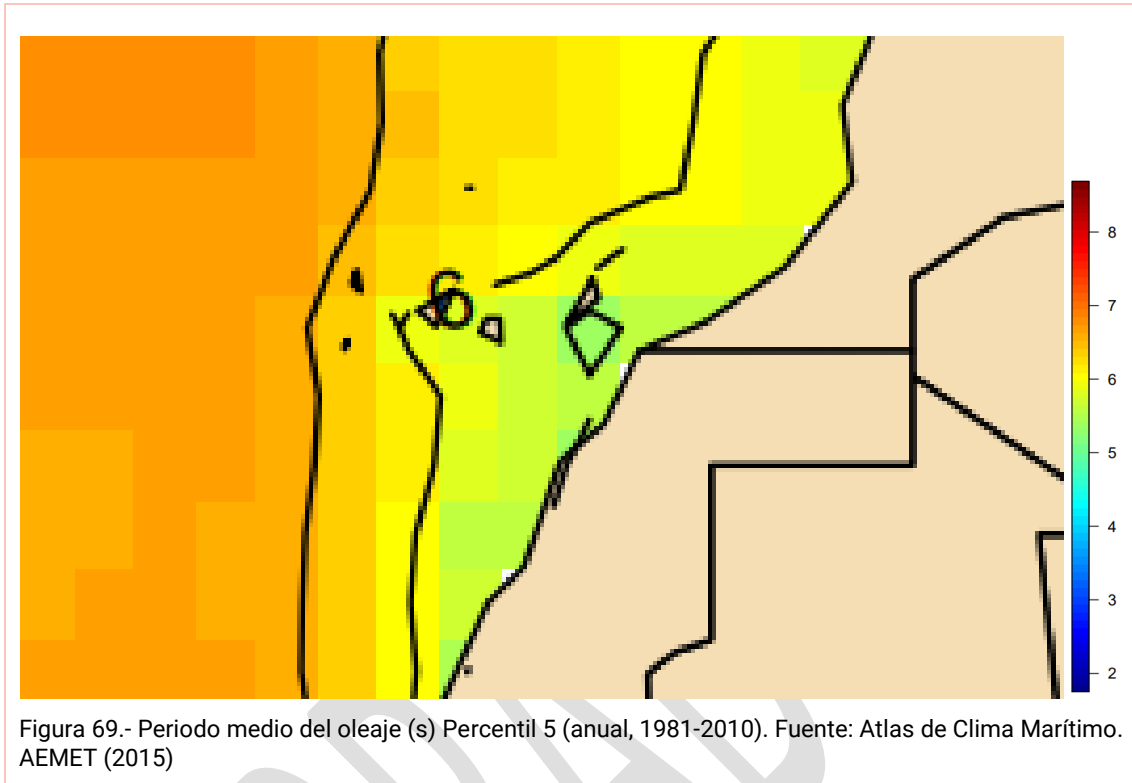


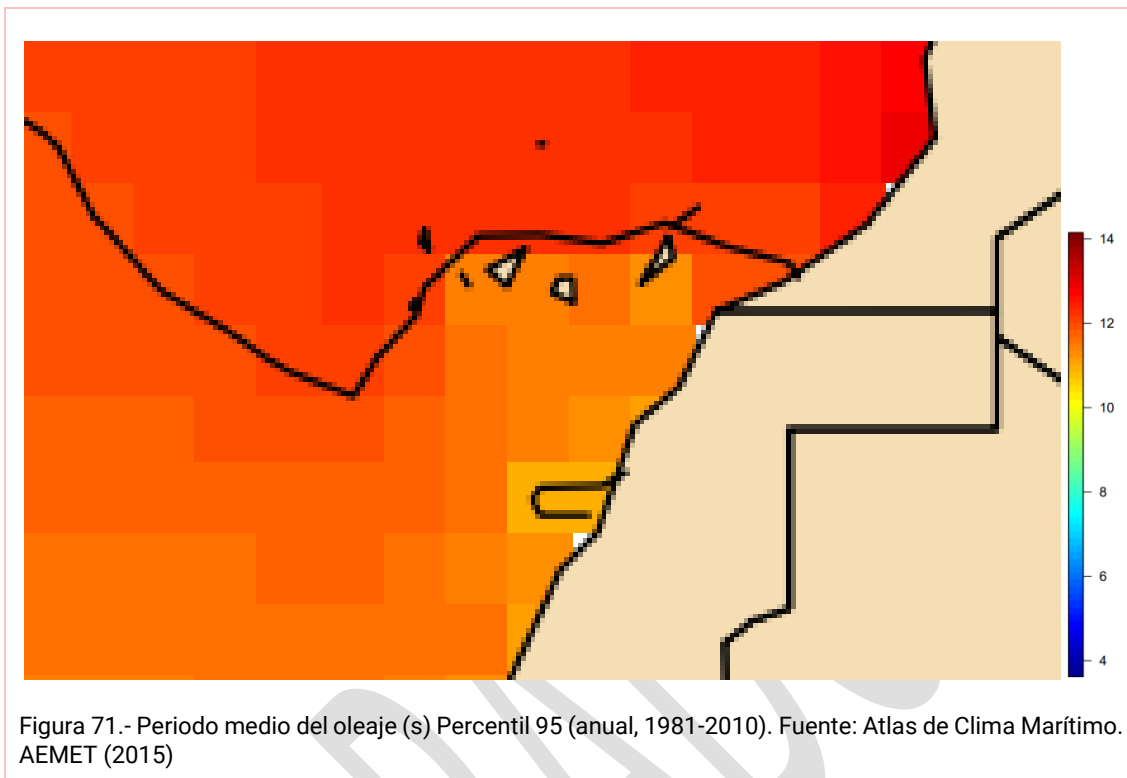




En lo que se refiere a los periodos medios de las olas, intervalo de tiempo en segundos entre dos crestas de olas consecutivas, se presentan los mapas con los percentiles 5, 50 (medianas) y 95 del periodo medio del oleaje estimado en el intervalo temporal 1981-2010.

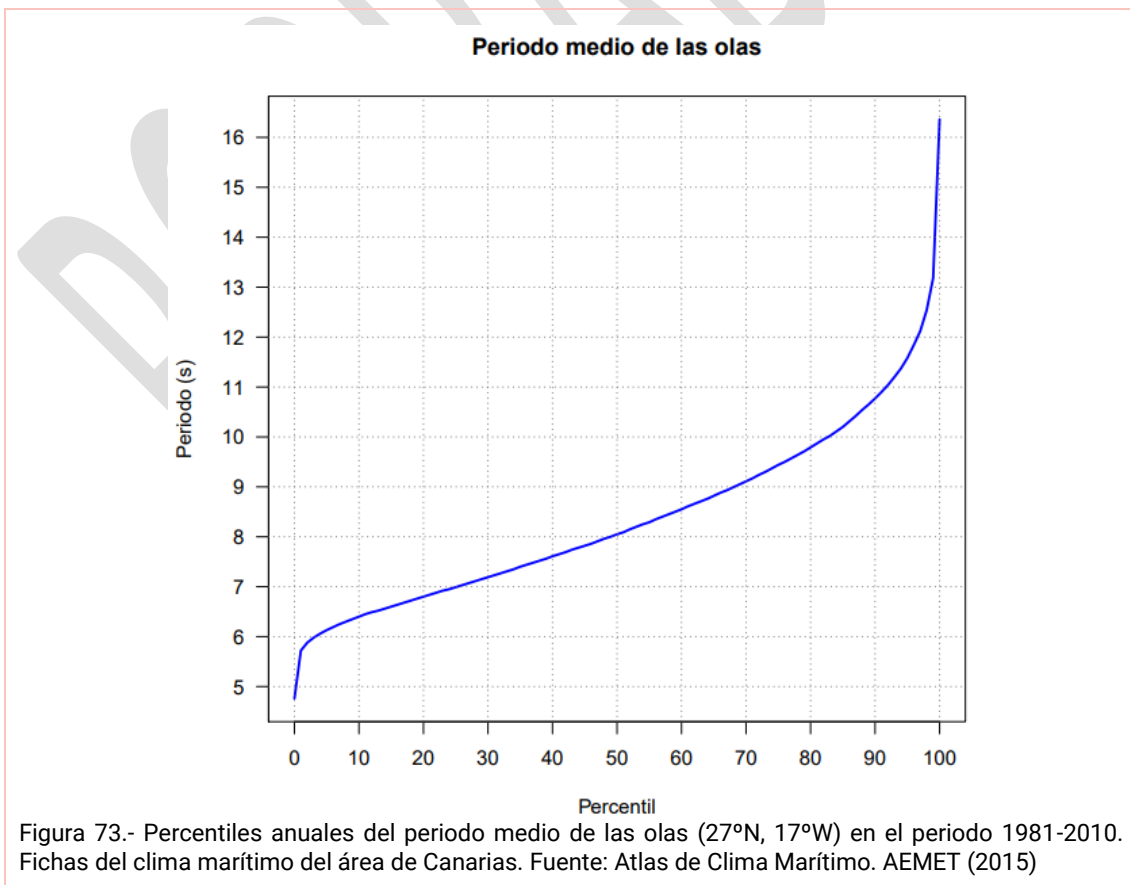
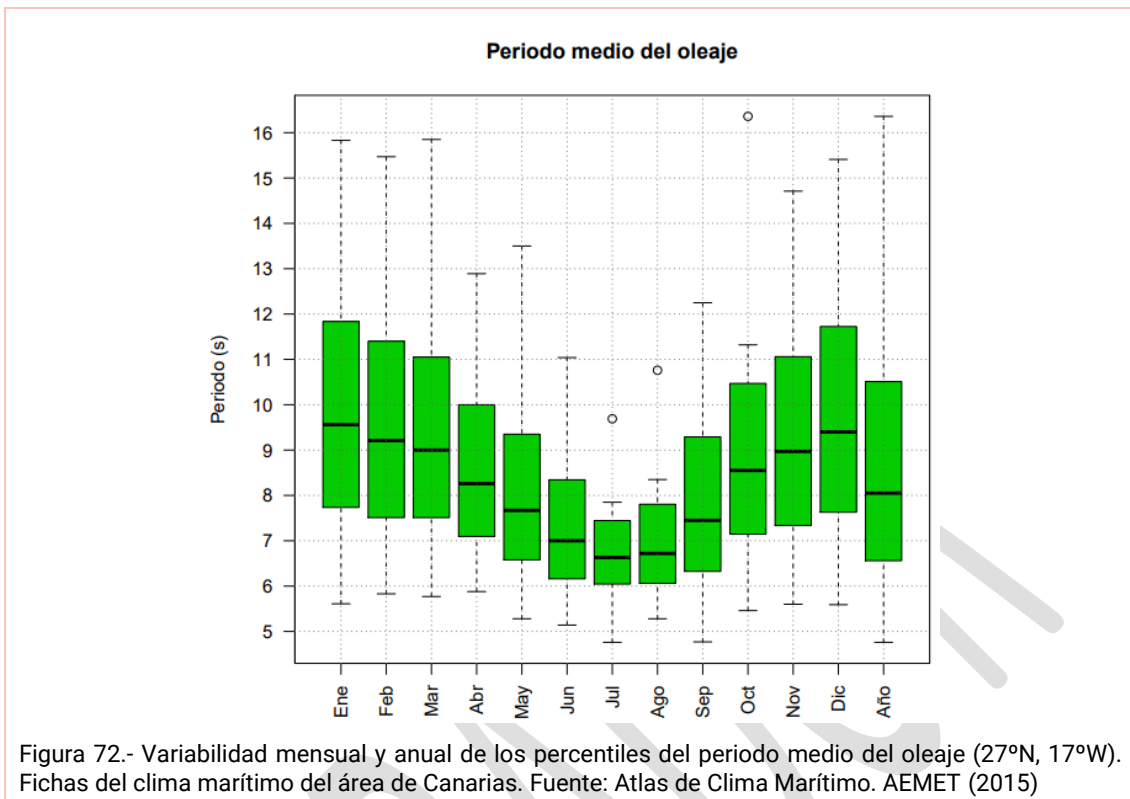
El mayor recorrido de las zonas generadoras de oleaje en el Atlántico favorece mayores distancias entre cresta y cresta, y por tanto mayores periodos medios de alrededor de 9 s como promedio anual en el Atlántico, si bien este valor se reduce, seguramente por motivos orográficos a 8 s para las islas Canarias tal y como se puede ver a continuación en la figura de la mediana (anual, 1981-2010) del periodo medio del oleaje.





Seguidamente, se muestra el periodo medio del oleaje para la zona marítima de Canarias (27°N, 17°W), donde AEMET emite rutinariamente boletines de predicción.

El gráfico de cajas resume los 101 percentiles de la zona marítima de Canarias. Cada caja abarca desde el primer hasta el tercer cuartil (percentiles 25 a 75), señalando la mediana con un segmento horizontal. Los percentiles inferiores a 25 o superiores a 75 tienen los rangos de valores señalados por los segmentos verticales de línea discontinua, siempre que no se alejen de la caja más de 1,5 veces el rango intercuartílico. En caso contrario, los datos aparecen como puntos aislados.

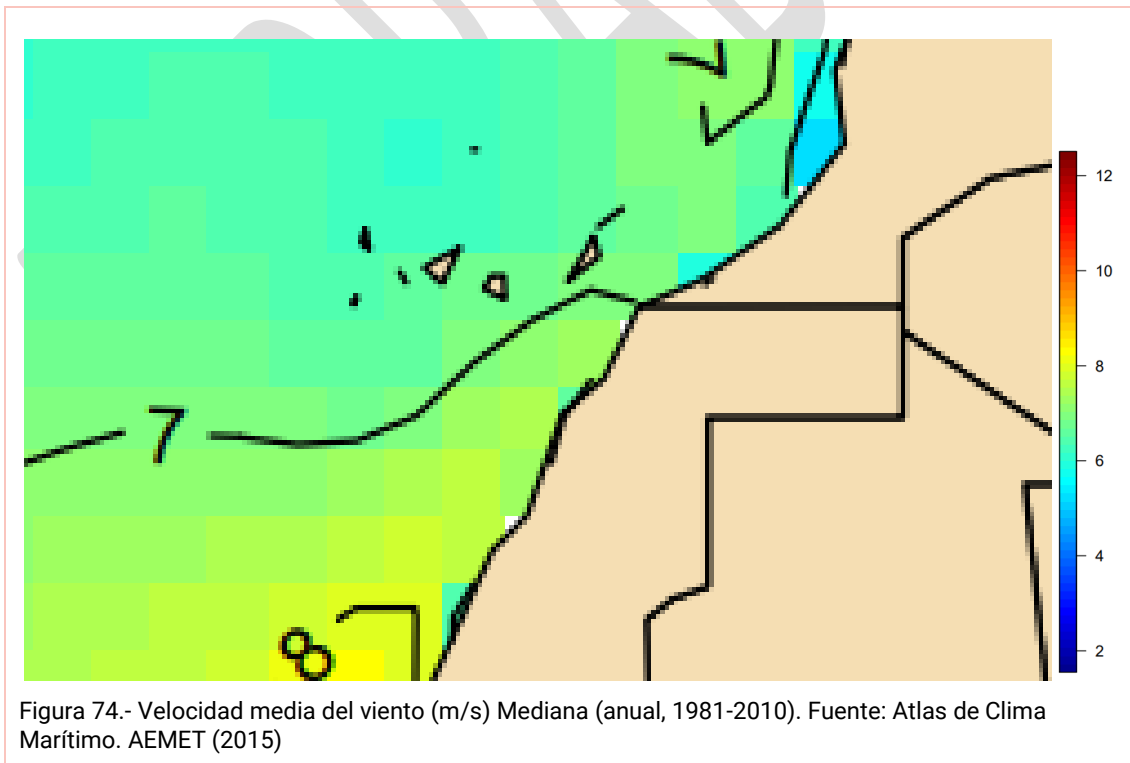


### 4.1.2.3. Viento

Si bien la velocidad media del viento, promediada durante 10 minutos, se ha medido tradicionalmente en nudos (millas náuticas por hora) va a expresarse en metros por segundo, unidad de referencia en el Sistema Métrico Internacional, en los mapas de los percentiles 50 (medianas), 95 y 100 (máximas velocidades medias) que se muestran a continuación.

No obstante, para los mapas de frecuencias de vientos medios superiores a ciertos umbrales, se han elegido éstos atendiendo a la clásica escala Beaufort: 10,8 m/s (grado 6, viento fresco, 22 nudos), 17,2 m/s (grado 8, temporal, 34 nudos) y 24,5 m/s (grado 10, temporal duro, 48 nudos). De estos últimos sólo se proporcionan los mapas que presentan mayores frecuencias (enero, febrero y diciembre) y el mapa anual. También se ofrecen mapas del máximo viento medio probable para periodos de retorno de 25, 50 y 100 años.

Durante los meses estivales es cuando se dan las velocidades mayores del viento en la costa occidental de África debido a los vientos alisios.



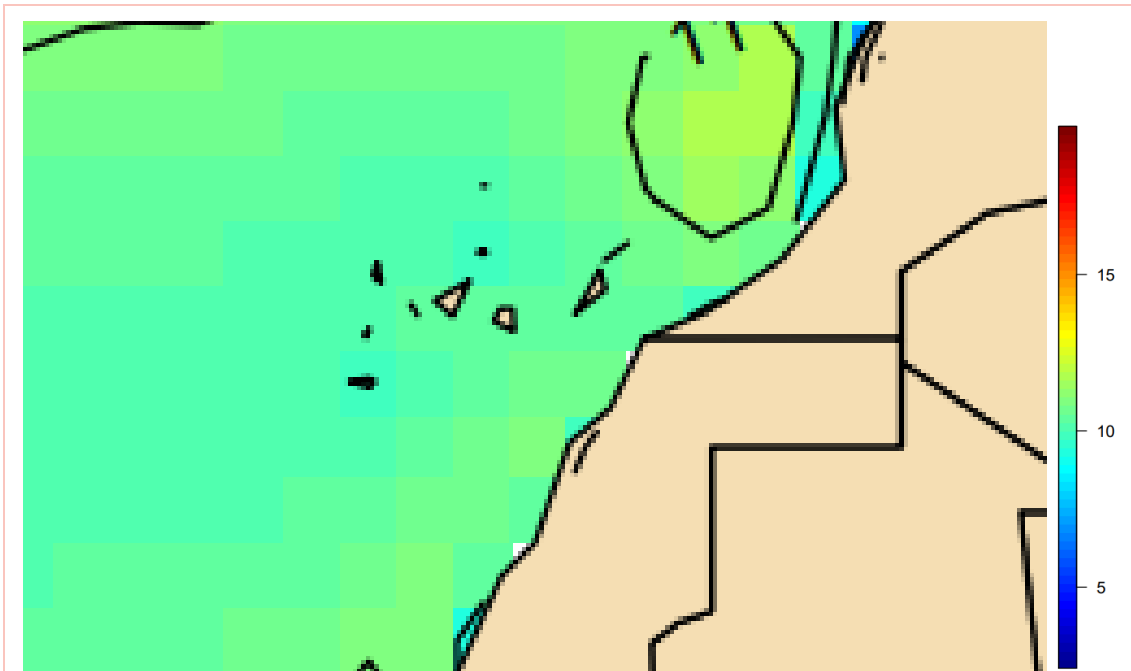


Figura 75.- Velocidad media del viento (m/s) Percentil 95 (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

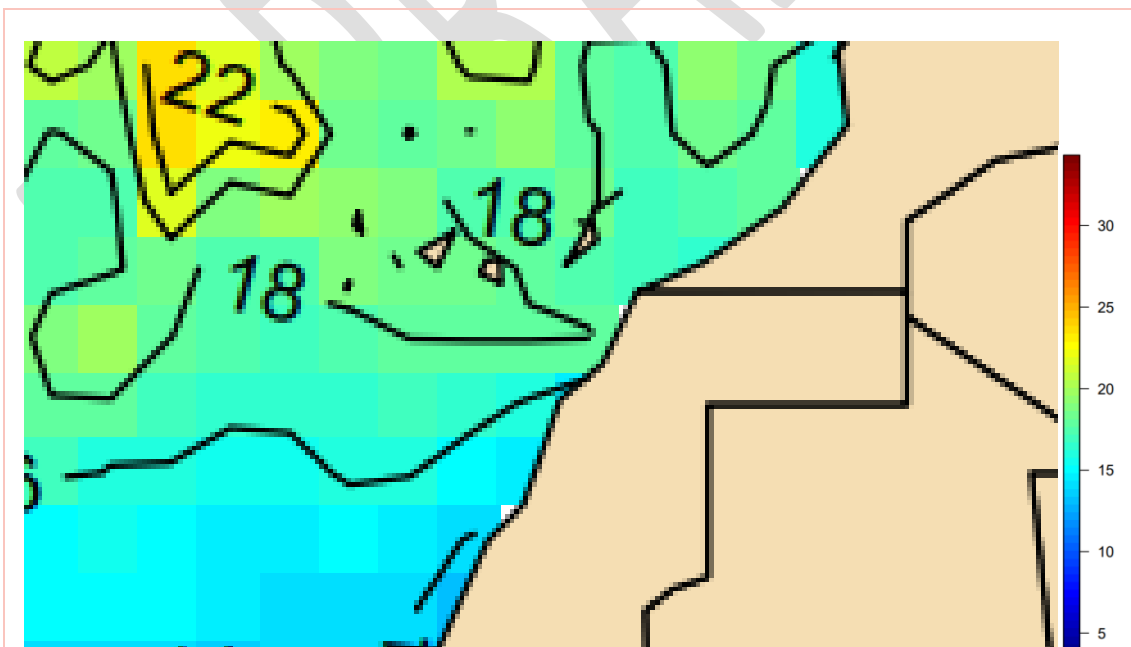


Figura 76.- Velocidad media del viento (m/s) Máxima (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)



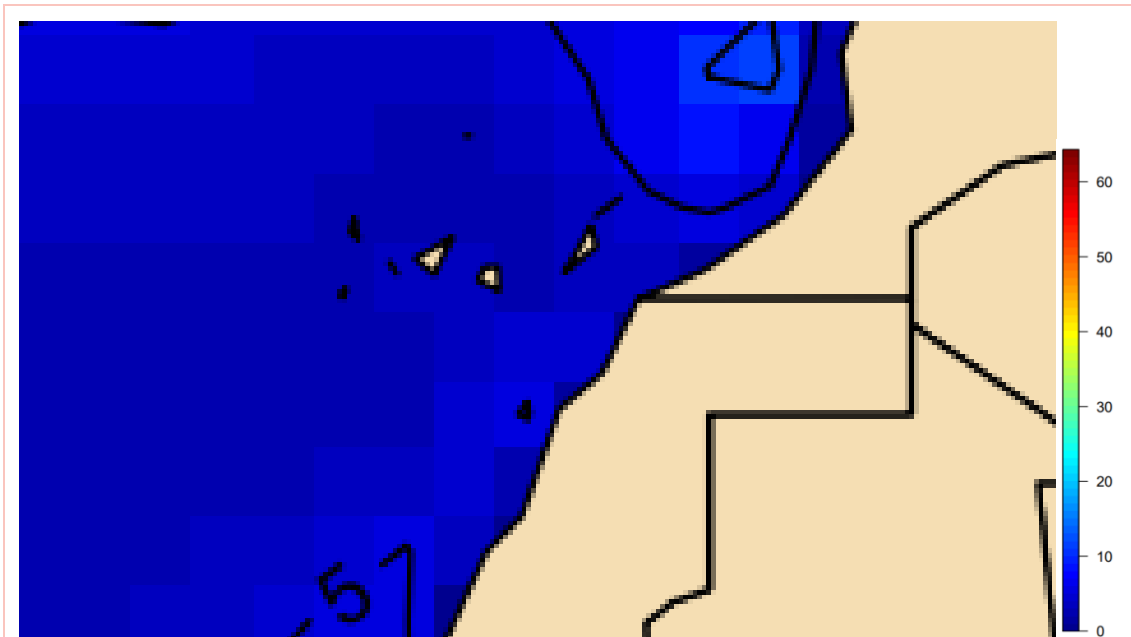


Figura 77.- Frecuencia (%) de viento fresco o superior (velocidad  $\geq 10,8$  m/s) (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

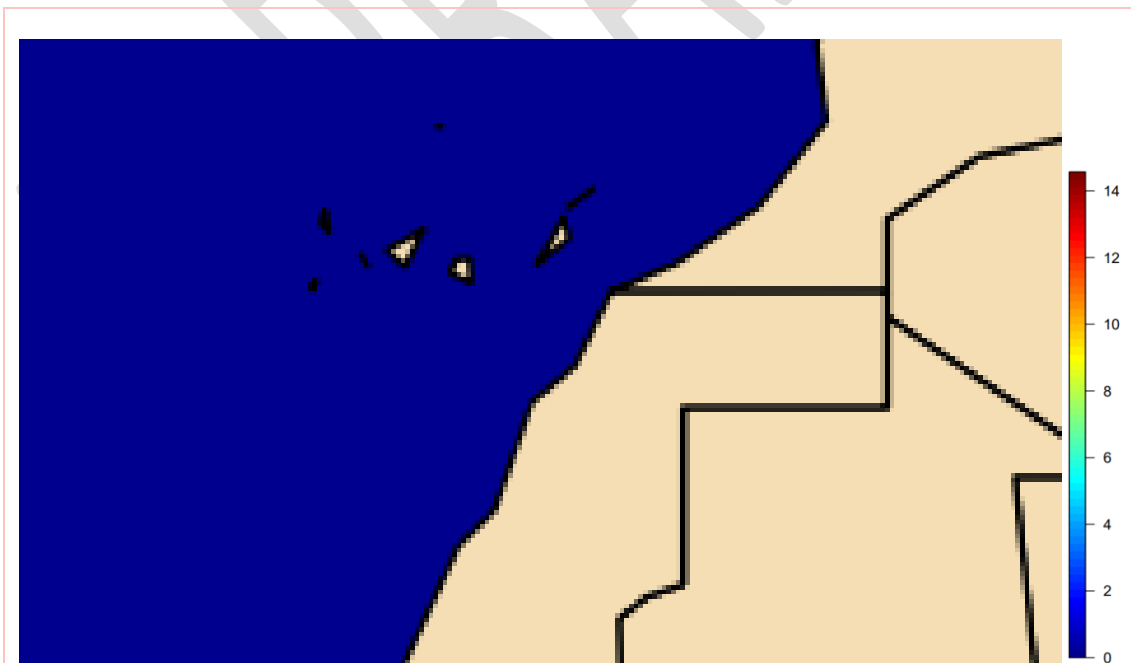


Figura 78.- Frecuencia (%) de temporal o superior (velocidad  $\geq 17,2$  m/s) (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)



Figura 79.- Frecuencia (%) de temporal duro o superior (velocidad  $\geq 24,5$  m/s) (anual, 1981-2010).  
Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

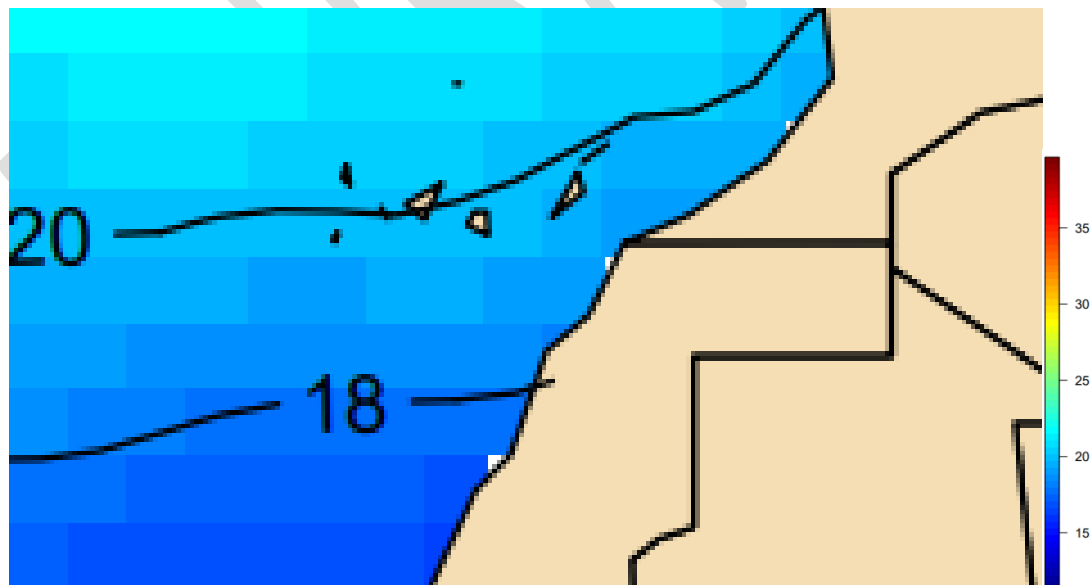


Figura 80.- Máximos probables de velocidad media del viento (m/s) para un periodo de retorno de 25 años. Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

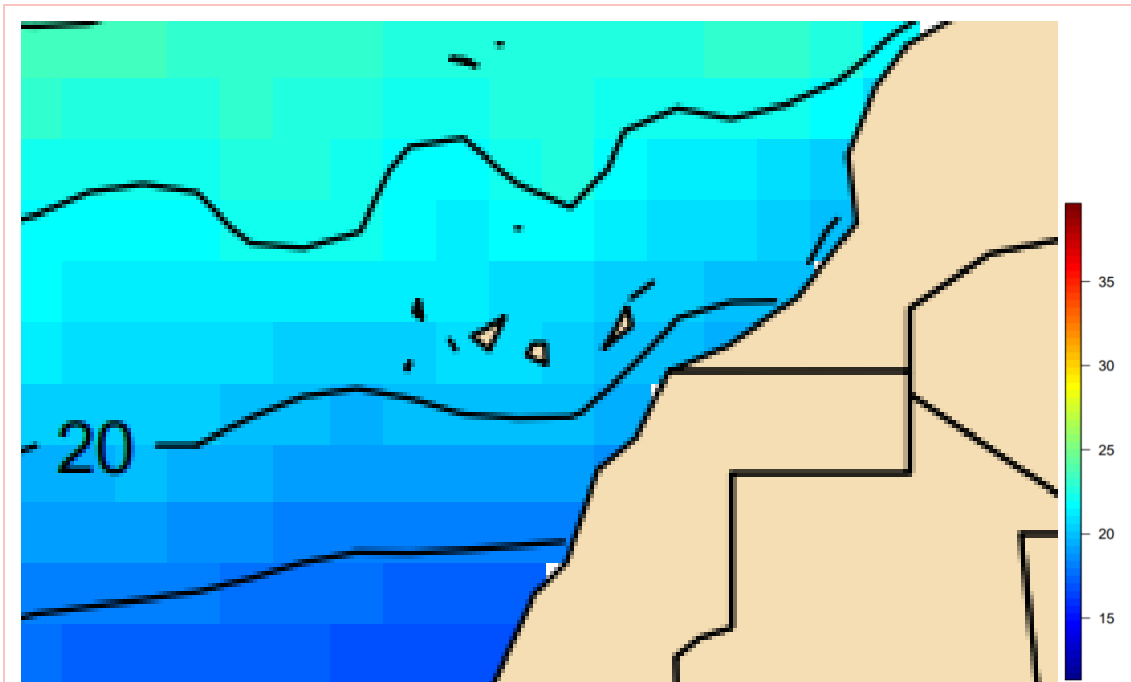


Figura 81.- Máximos probables de velocidad media del viento (m/s) para un periodo de retorno de 50 años. Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

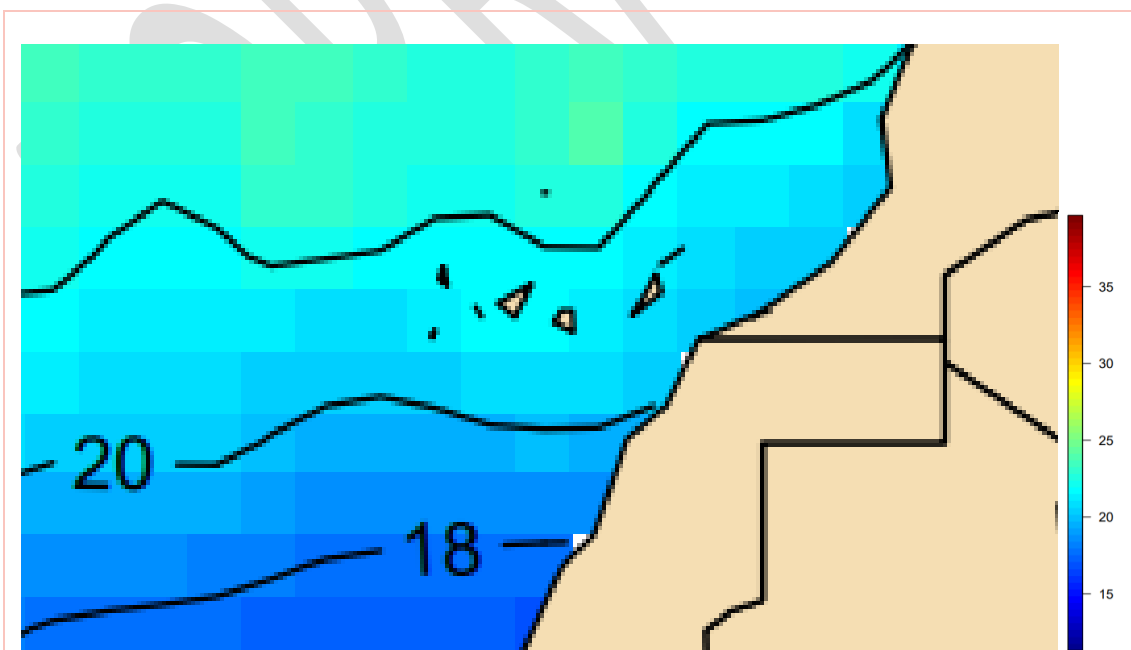
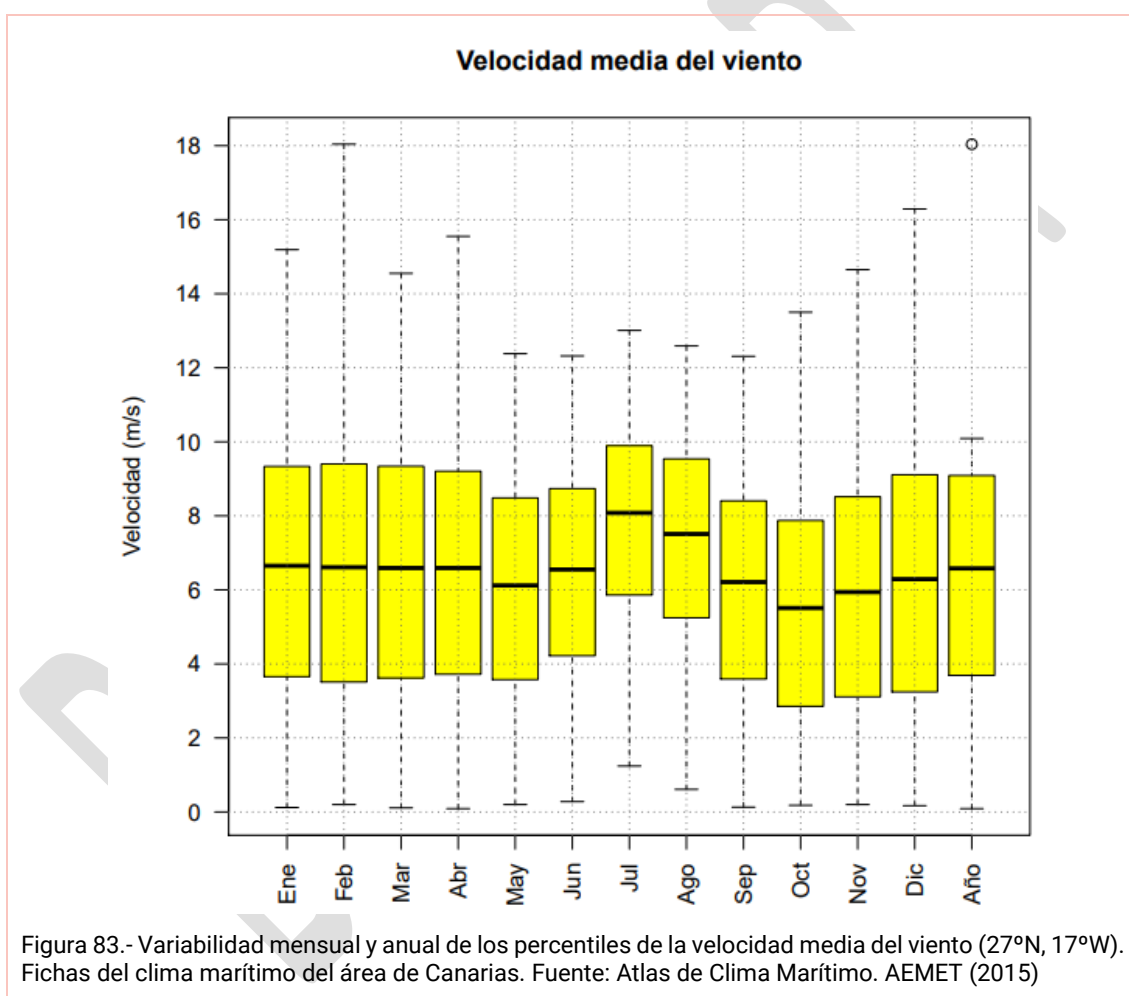


Figura 82.- Máximos probables de velocidad media del viento (m/s) para un periodo de retorno de 100 años. Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

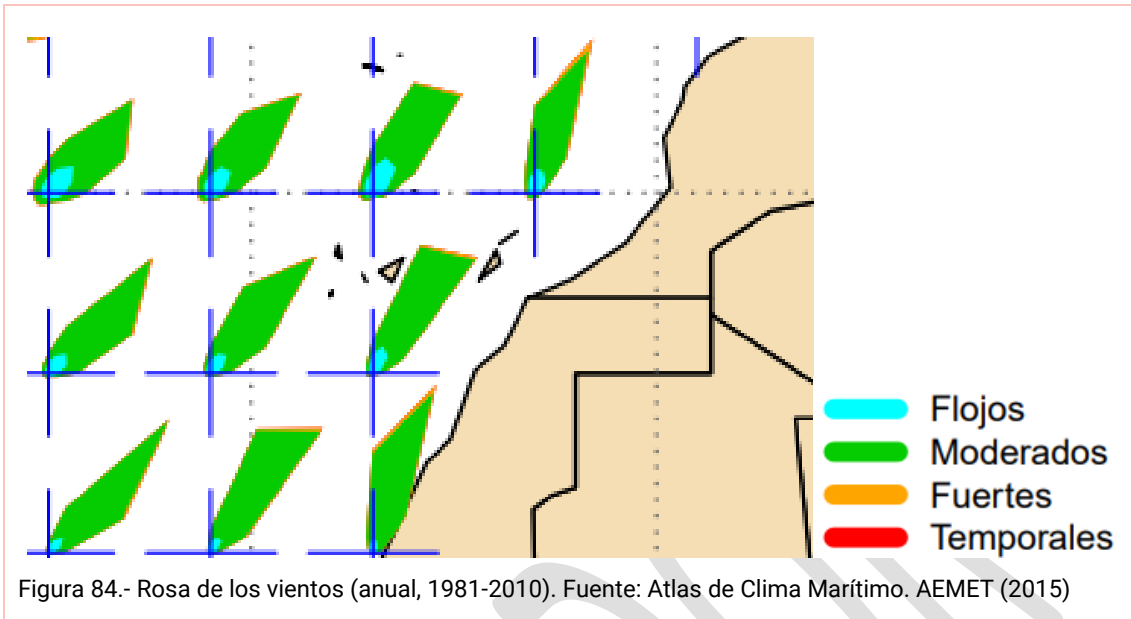
A continuación, se muestra la velocidad media del viento para la zona marítima de Canarias (27°N, 17°W), donde AEMET emite rutinariamente boletines de predicción.

El gráfico de cajas resume los 101 percentiles de la zona marítima de Canarias. Cada caja abarca desde el primer hasta el tercer cuartil (percentiles 25 a 75), señalando la mediana con un segmento horizontal. Los percentiles inferiores a 25 o superiores a 75 tienen los rangos de valores señalados por los segmentos verticales de línea discontinua, siempre que no se alejen de la caja más de 1,5 veces el rango intercuartílico. En caso contrario, los datos aparecen como puntos aislados.

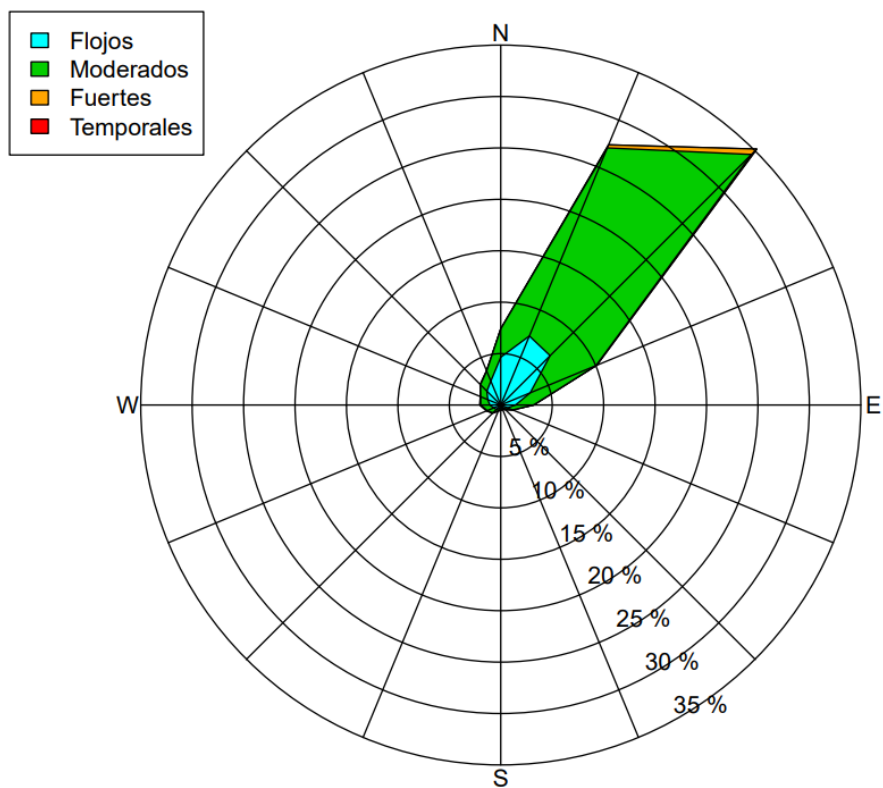


Se representan también las rosas de los vientos que expresan las frecuencias de viento clasificado en 16 direcciones y 4 clases de velocidad: vientos flojos (hasta 5,4 m/s, Beaufort 0 a 3), moderados (de 5,5 a 10,7 m/s, Beaufort 4 y 5), fuertes (de 10,8 a 17,1 m/s, Beaufort 6 y 7), y temporales (superiores a 17,1 m/s, Beaufort 8 a 12).

En las latitudes subtropicales de Canarias hay un predominio casi absoluto de los vientos del nordeste /alisios).



### Rosa de los vientos anual, 1981-2010 (27°N, 17°W)



**Rosas mensuales de los vientos, 1981-2010 (27°N, 17°W)**

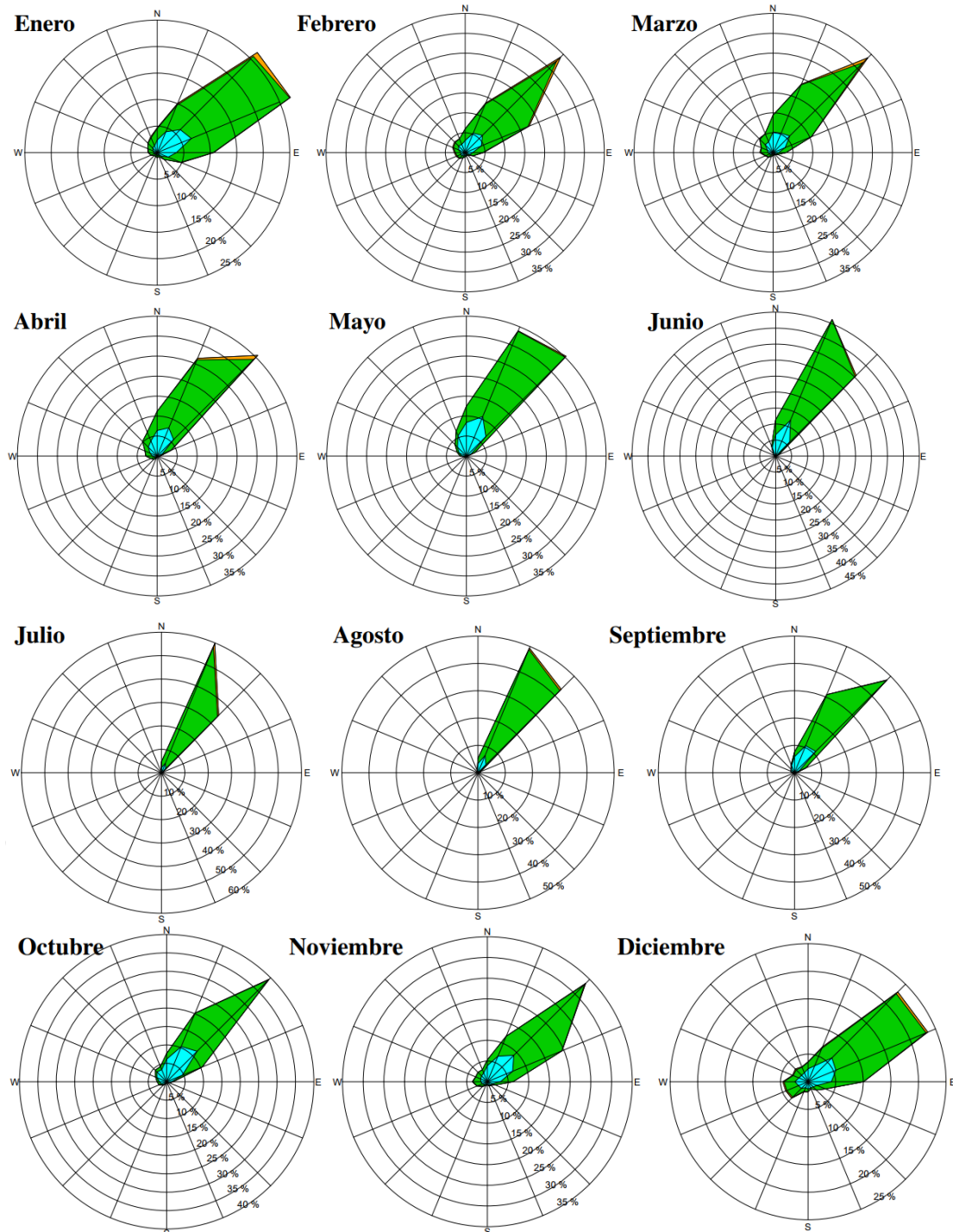


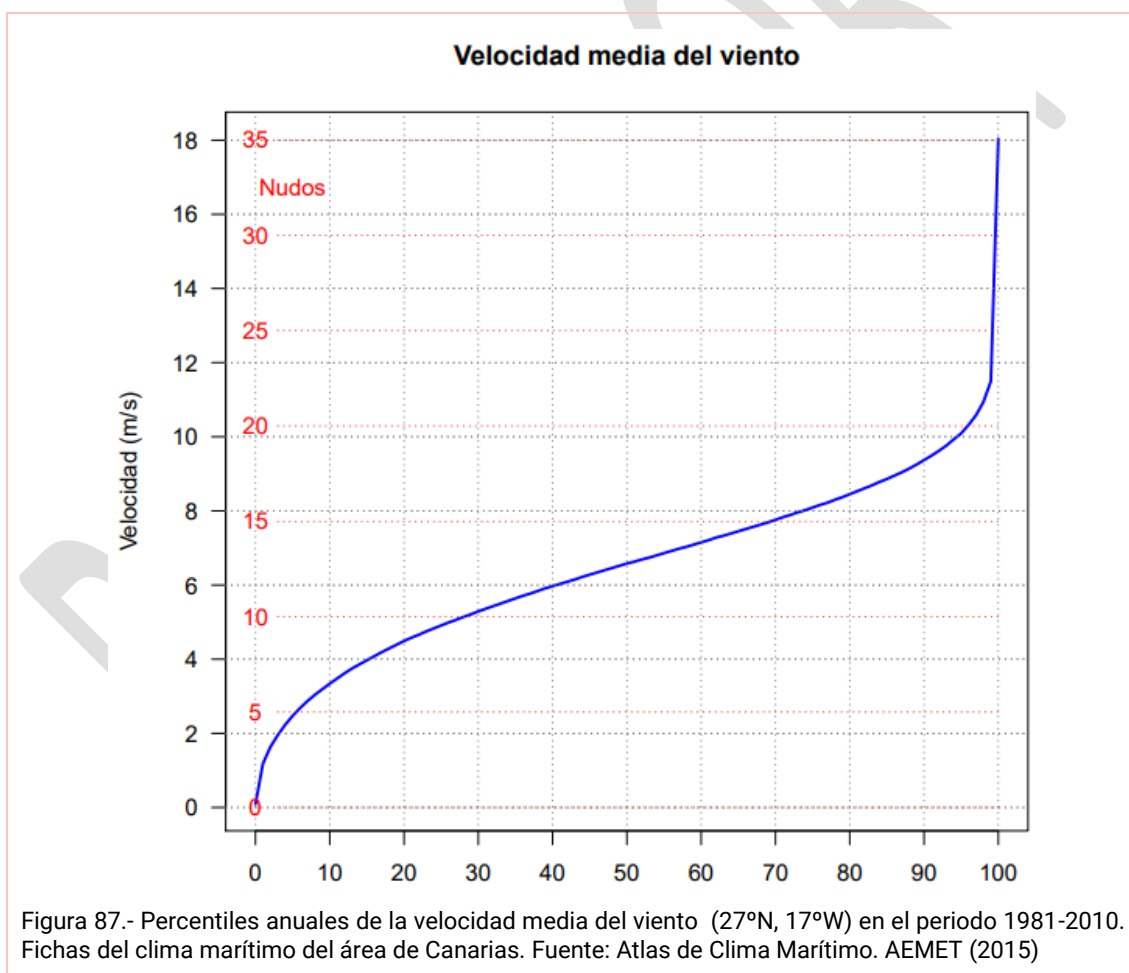
Figura 86.- Rosa de los vientos mensual, 1981-2010 (27°N, 17°W). Fichas del clima marítimo del área de Canarias. Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)



**Percentiles de la velocidad media del viento (m/s):**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	1.2	0.6	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1
5	2.4	2.2	2.4	2.6	2.6	3.2	4.9	4.3	2.5	1.8	1.9	2.0	2.5
25	4.9	4.8	4.8	4.8	4.6	5.2	6.8	6.2	4.7	3.9	4.3	4.5	4.9
50	6.7	6.6	6.6	6.6	6.1	6.5	8.1	7.5	6.2	5.5	5.9	6.3	6.6
75	8.2	8.2	8.2	8.1	7.6	7.8	9.1	8.8	7.5	6.9	7.4	8.0	8.1
95	10.5	10.6	10.5	10.3	9.4	9.7	10.7	10.3	9.3	8.8	9.6	10.3	10.1
100	15.2	18.0	14.6	15.6	12.4	12.3	13.0	12.6	12.3	13.5	14.7	16.3	18.0

Tabla 11.- Percentiles de la velocidad media del viento (m/s). Fichas del clima marítimo del área de Canarias. Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)



#### 4.1.2.3.1. *Viento en el Proyecto Climatique*

Un análisis más detallado de los campos de viento en la región Canarias-Souss Massa Drâa fue llevado a cabo en el marco del proyecto CLIMATIQUE, coordinado por el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) en el año 2014.

Para realizar dicho estudio se obtuvieron, procesaron y analizaron los datos de viento de de teledetección, tanto anual promediando todos los meses del año como estacional, obtenidos de PODAAC de la NASA (1988-2011), junto a los datos de reanálisis del ERA-Interim (1979-2012) del ECMWF y reanálisis del NCEP (1948-2012).

Espacialmente, se enfocó de dos maneras. De una parte realizando un promedio para una amplia área de estudio que abarca la región de Canarias-Souss Massa Drâa y, de otra parte, se analizaron las series en tres puntos representativos, alejados de bloqueos orográficos e islas montañosas, con el fin de analizar preferentemente la rotación en la dirección de los vientos alisios.

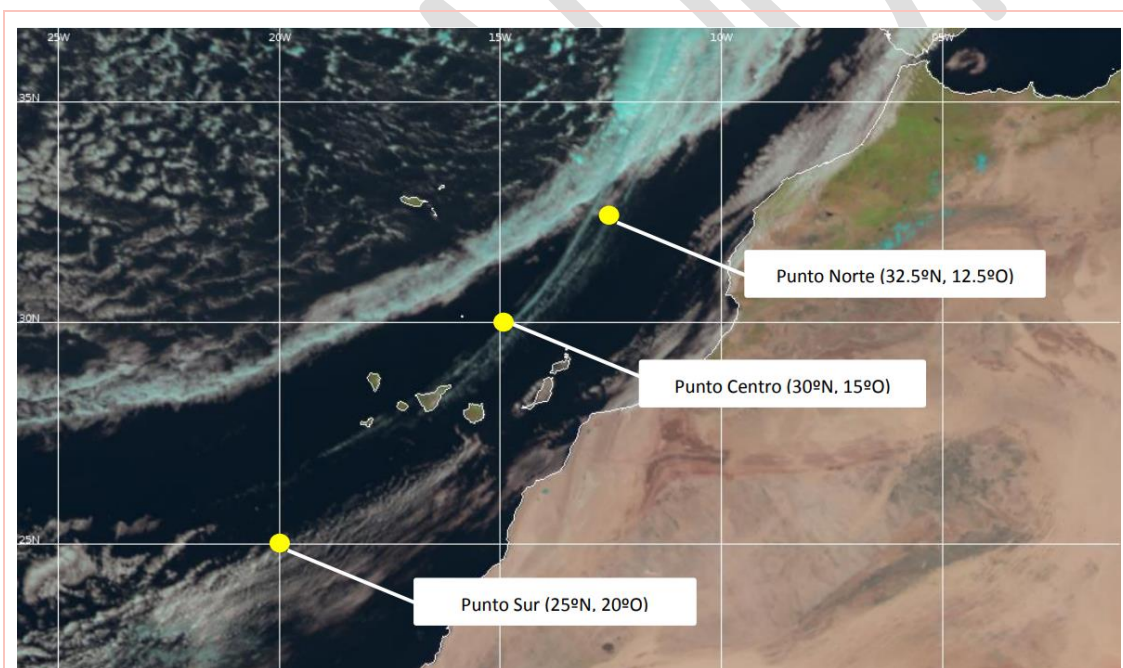


Figura 88.- Puntos donde se ha realizado el estudio de variabilidad de los vientos. Fuente: ULPGC (2014)

Los vientos alisios proceden del flanco oriental del anticiclón de las Azores y se caracterizan por ser vientos constantes, con una velocidad bastante regular (10 a 25 nudos) y dirección del Nordeste (10° – 60°). Dado que en verano tienen una frecuencia de hasta el 90%, se realizó en análisis estadístico más detallado de las series de viento para esta estación.

De forma resumida el estudio concluye, teniendo en cuenta las reservas expresadas en el mismo en cuanto a la significancia estadística de los datos, que el comportamiento de la velocidad y dirección de los alisios en las últimas décadas es el que se muestra en la siguiente tabla.

Canarias						
Década	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2010
Velocidad del alisio	Aumento	Descenso	Descenso	Estable	Aumento	Estable
Dirección del alisio	Rotación hacia componente Norte	Leve rotación hacia el Norte	Leve rotación hacia el Norte	Rotación hacia el Norte	Rotación hacia componente Este	Rotación hacia componente Este

Tabla 12.- Tendencia decadal usando los valores de viento del verano para la zona Canarias-Souss Massa Drâa (punto Norte y Centro). Fuente: ULPGC (2014)

#### 4.1.2.4. Temperatura de la superficie del mar

Por lo que se refiere a la temperatura de la superficie del mar se presentan los mapas mensuales y anuales de los percentiles 5, 50 (medianas) y 95 de las estimas de temperatura (°C) superficial del agua del mar durante el periodo 1981-2010.

Para Canarias, el predominio de los vientos alisios provoca la ascendencia de agua profunda a lo largo de la costa noroccidental de África, manteniendo la superficie marina más fría de lo que le correspondería por su latitud.

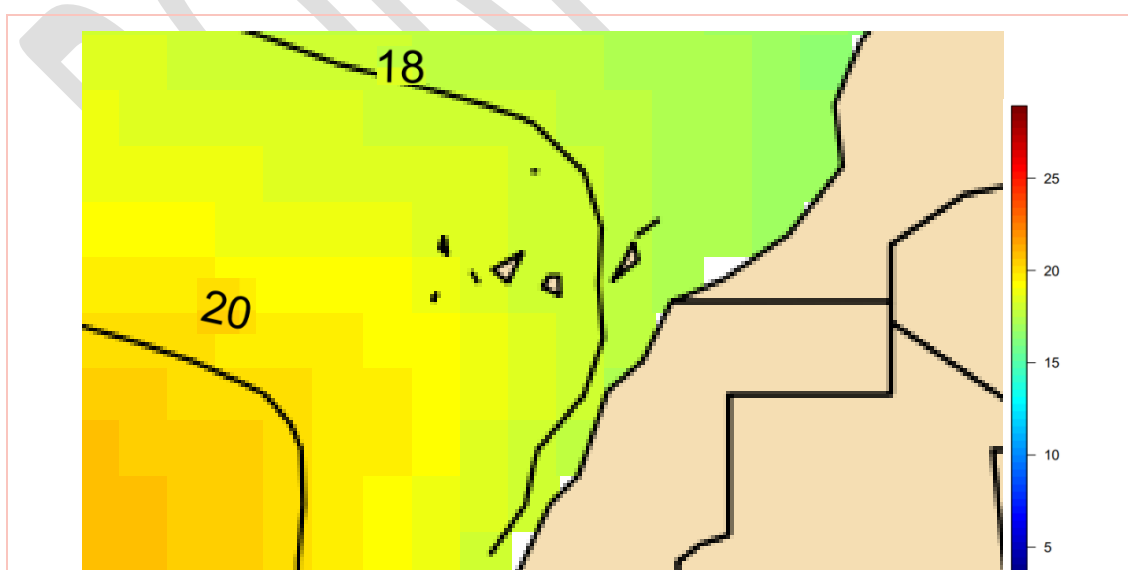
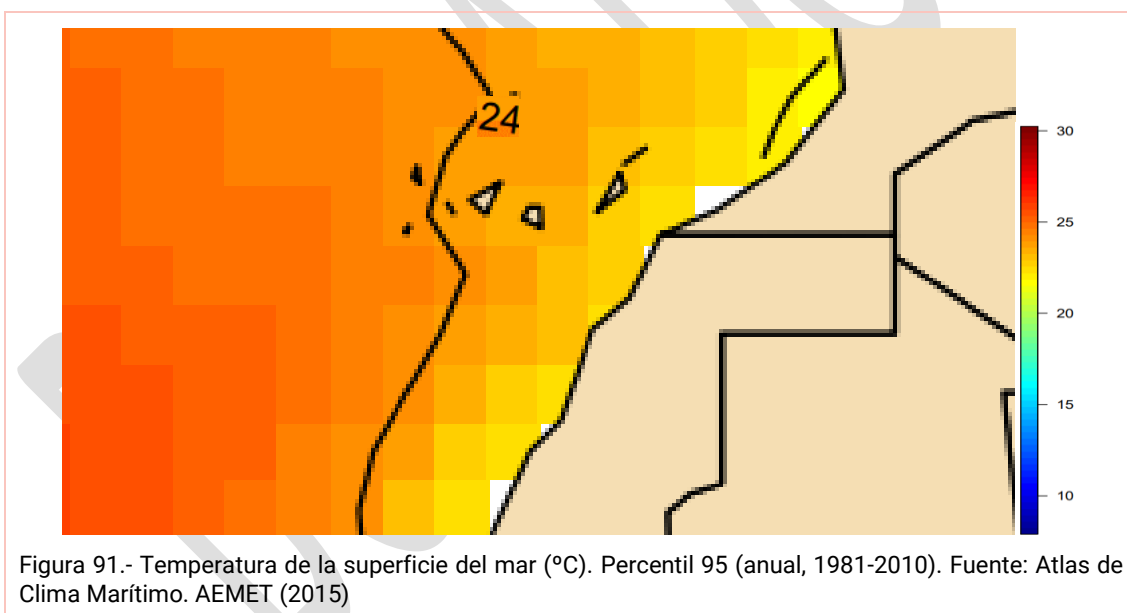
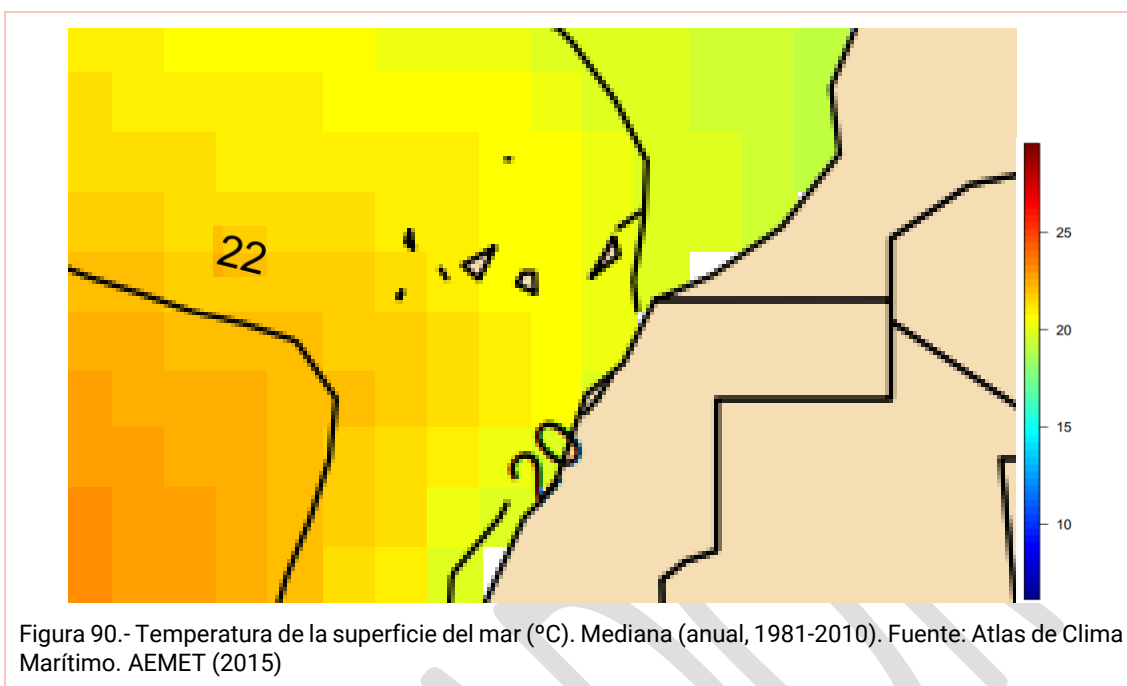


Figura 89.- Temperatura de la superficie del mar (°C). Percentil 5 (anual, 1981-2010). Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)



Seguidamente, se muestra la temperatura de la superficie del mar para la zona marítima de Canarias (27°N, 17°W), donde AEMET emite rutinariamente boletines de predicción.

El gráfico de cajas resume los 101 percentiles de la zona marítima de Canarias. Cada caja abarca desde el primer hasta el tercer cuartil (percentiles 25 a 75), señalando la mediana con un segmento horizontal. Los percentiles inferiores a 25 o superiores a 75 tienen los rangos de valores señalados por los segmentos verticales de línea

discontinua, siempre que no se alejen de la caja más de 1,5 veces el rango intercuartílico. En caso contrario, los datos aparecen como puntos aislados.

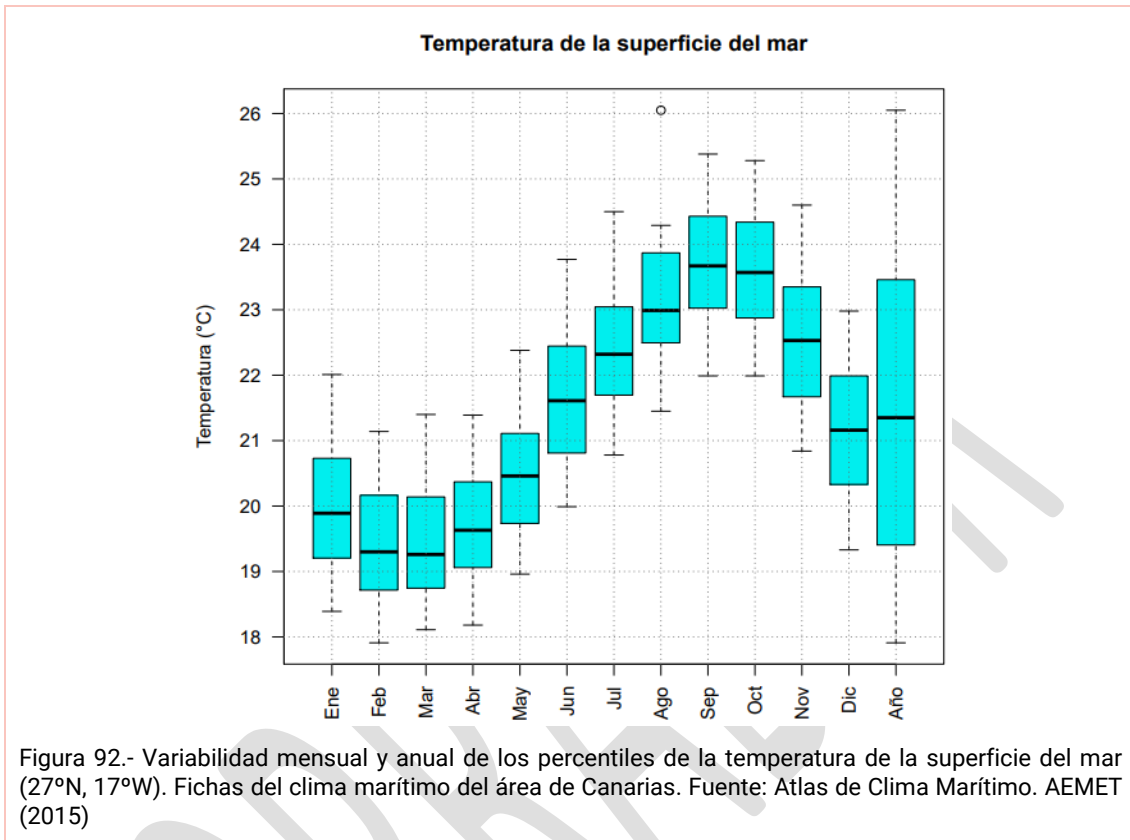


Figura 92.- Variabilidad mensual y anual de los percentiles de la temperatura de la superficie del mar (27°N, 17°W). Fichas del clima marítimo del área de Canarias. Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)

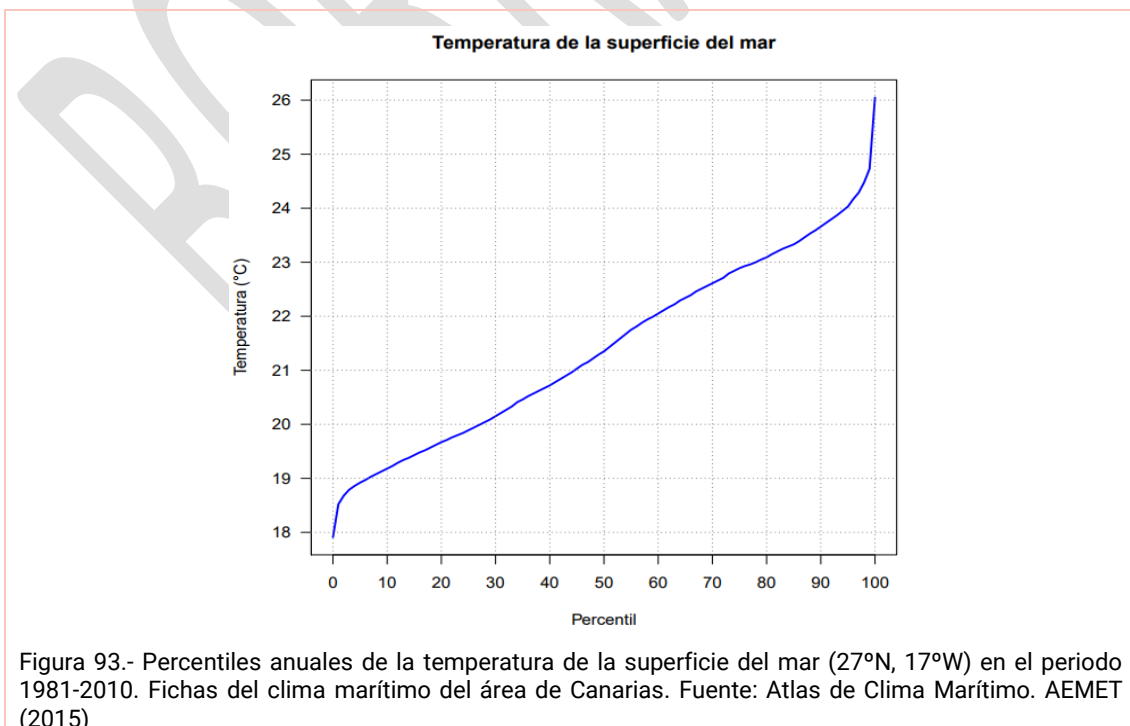


Figura 93.- Percentiles anuales de la temperatura de la superficie del mar (27°N, 17°W) en el periodo 1981-2010. Fichas del clima marítimo del área de Canarias. Fuente: Atlas de Clima Marítimo. AEMET (2015)



#### 4.1.2.4.1. *Temperatura de la superficie del mar en el Proyecto Climalpacto*

En el proyecto Climalpacto, se estudiaron los datos del reanálisis NCEP-NCAR para Canarias. Los resultados muestran cómo la temperatura de la superficie del mar resultante del promediado de los datos de 1970-1999 de las tres estaciones que fueron analizadas tiene un ciclo anual con sus valores más altos en septiembre y octubre.

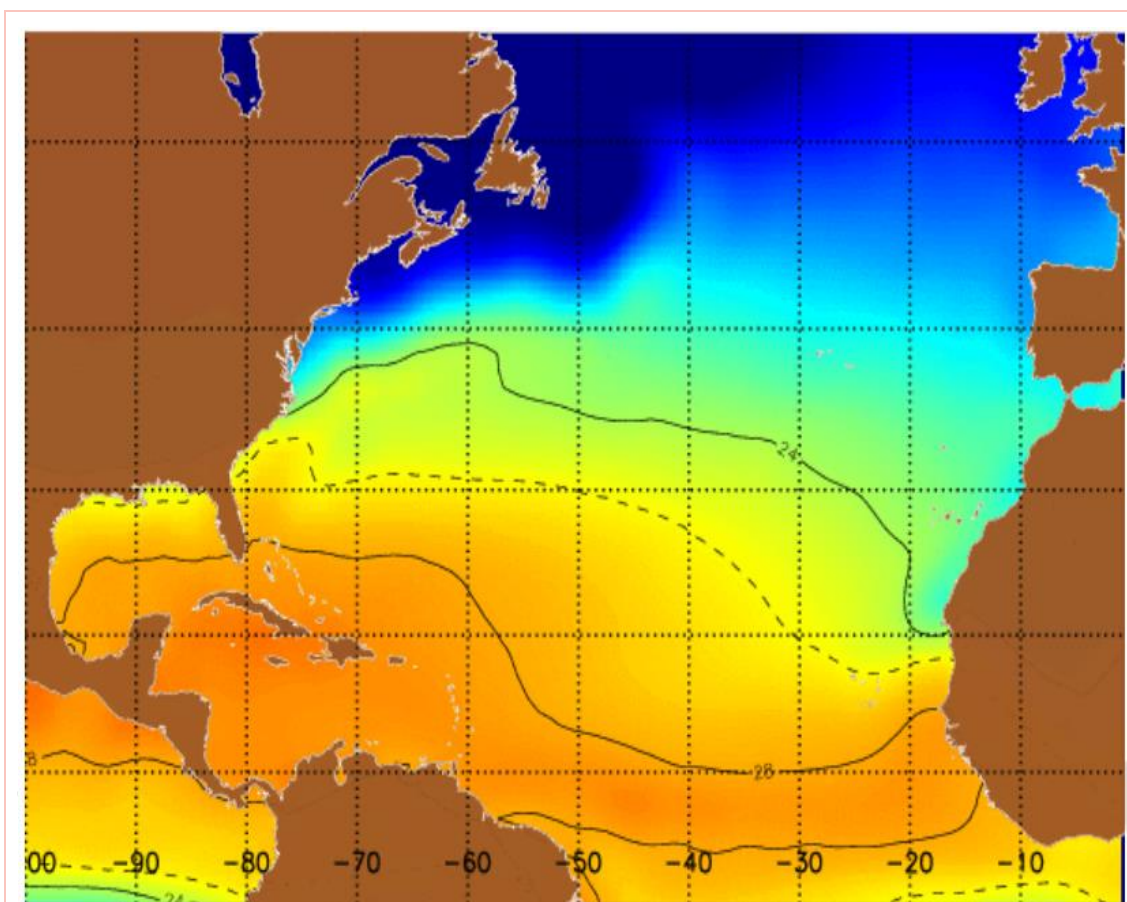
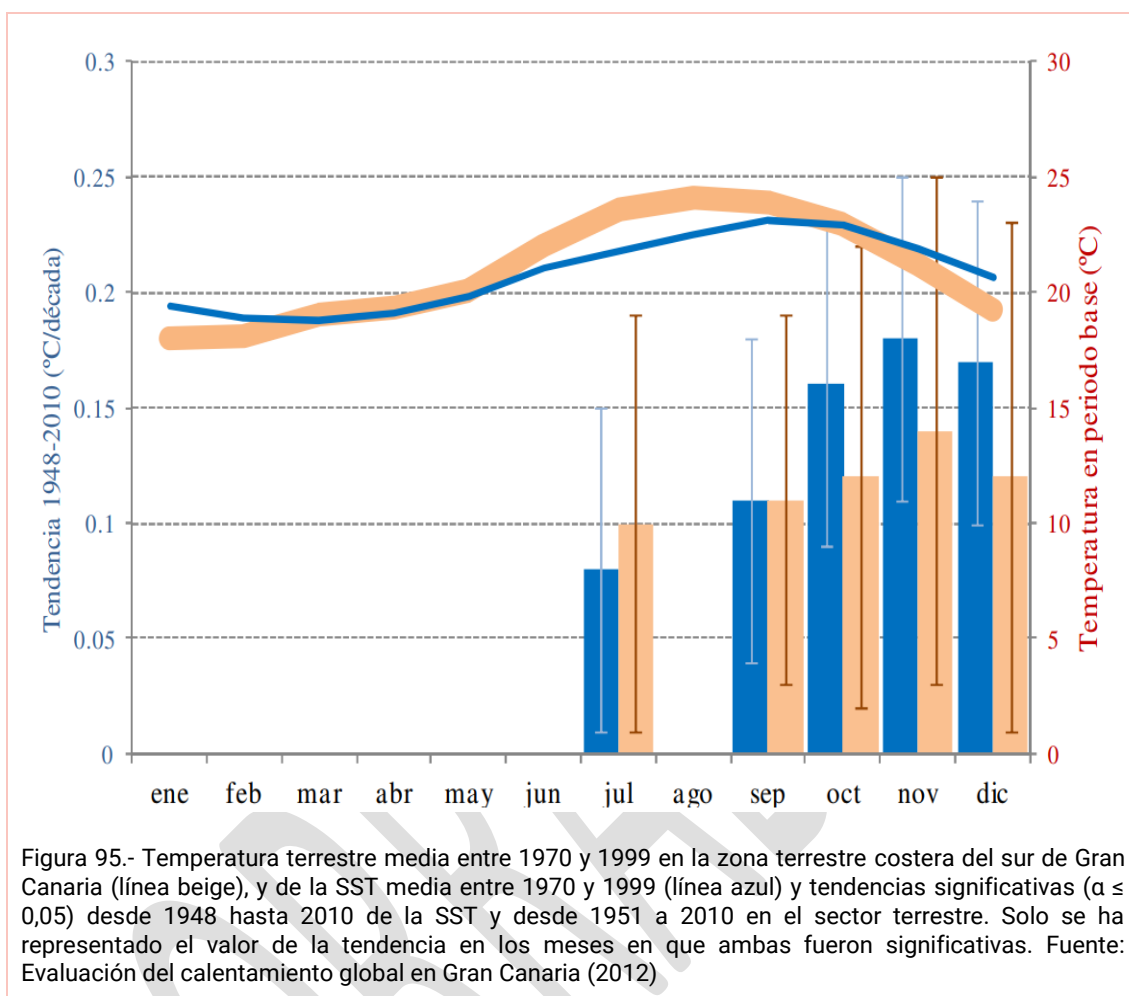


Figura 94.- Temperatura de la superficie del mar en el Atlántico Norte según datos de la NOAA. Ubicación media de las isotermas en el mes de octubre, entre 1971 y 2000. Fuente: Evaluación del calentamiento global en Gran Canaria (2012)

La tendencia desde 1948 hasta 2010 muestra una mayor tasa de calentamiento en los meses de septiembre a enero, pero especialmente en octubre, noviembre y diciembre. En estos tres meses y en enero y febrero, la temperatura de la superficie del mar (SST) del periodo 1970-1999 fue igual o superior a la temperatura media en la zona terrestre costera del sur de la isla de Gran Canaria registrada en ese mismo periodo.



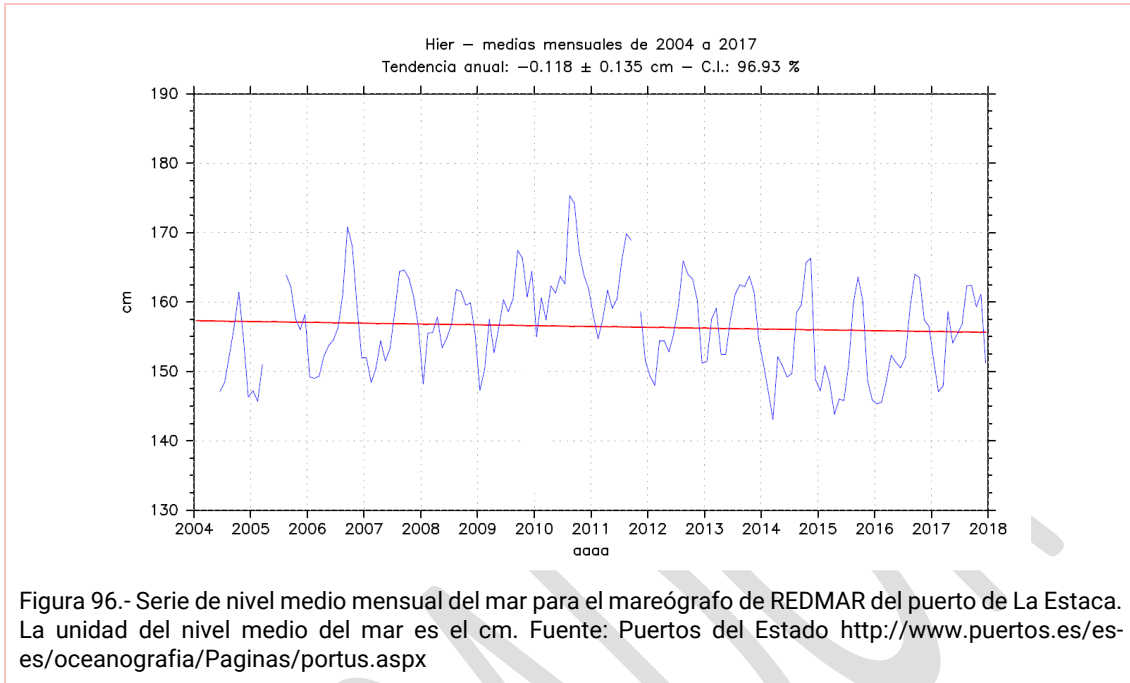


#### 4.1.2.1. Nivel del mar

La Red de Mareógrafos perteneciente a Puertos del Estado (REDMAR) hace un seguimiento exhaustivo de distintos parámetros relativos a los mares y océanos que nos rodean. Entre estos parámetros se mide el nivel medio mensual del mar en los mareógrafos instalados en cada una de las siete islas mayores del archipiélago canario.

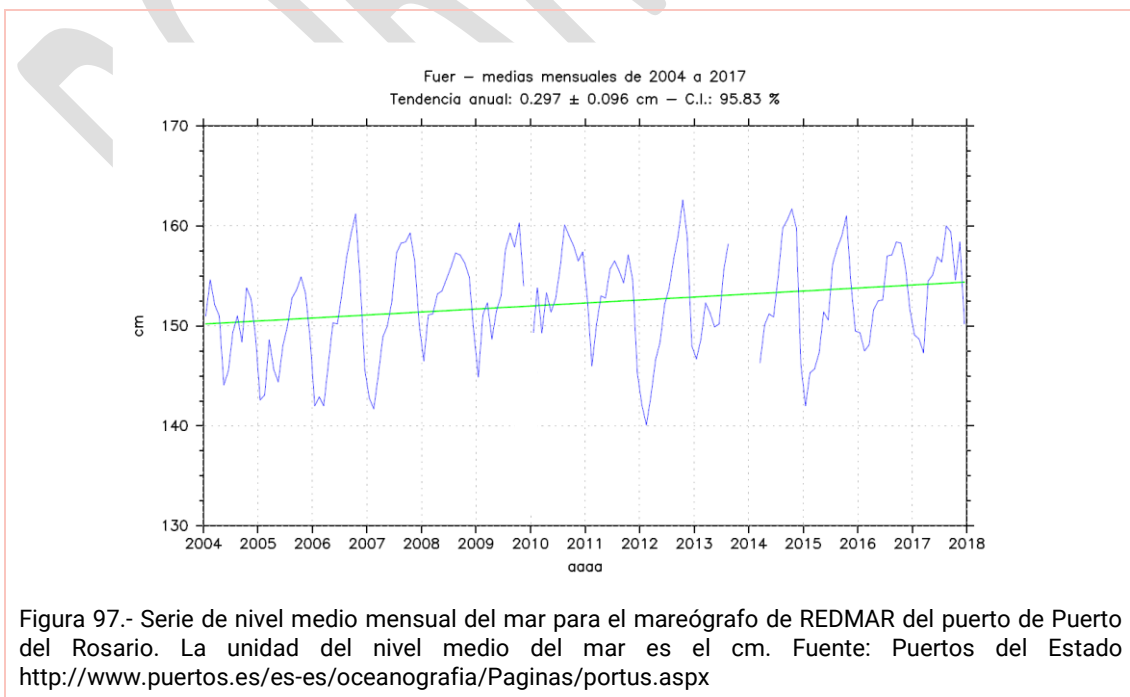
Se muestran las medias mensuales de estos mareógrafos, variando el período representado en función de la fecha de instalación operativa de los mismos.

## El Hierro



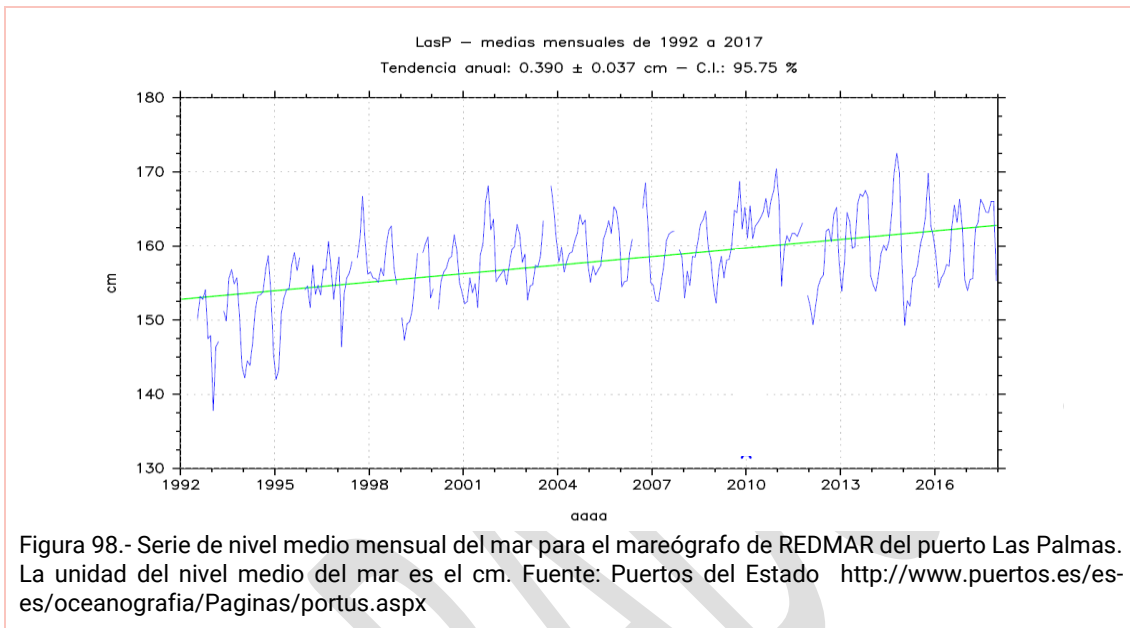
El registro de este mareógrafo posee 14 años de datos analizados (2004-2017) y presenta una tendencia en el nivel del mar de  $-0,118$  cm/año con un error de  $\pm 0,135$  cm al año.

## Fuerteventura



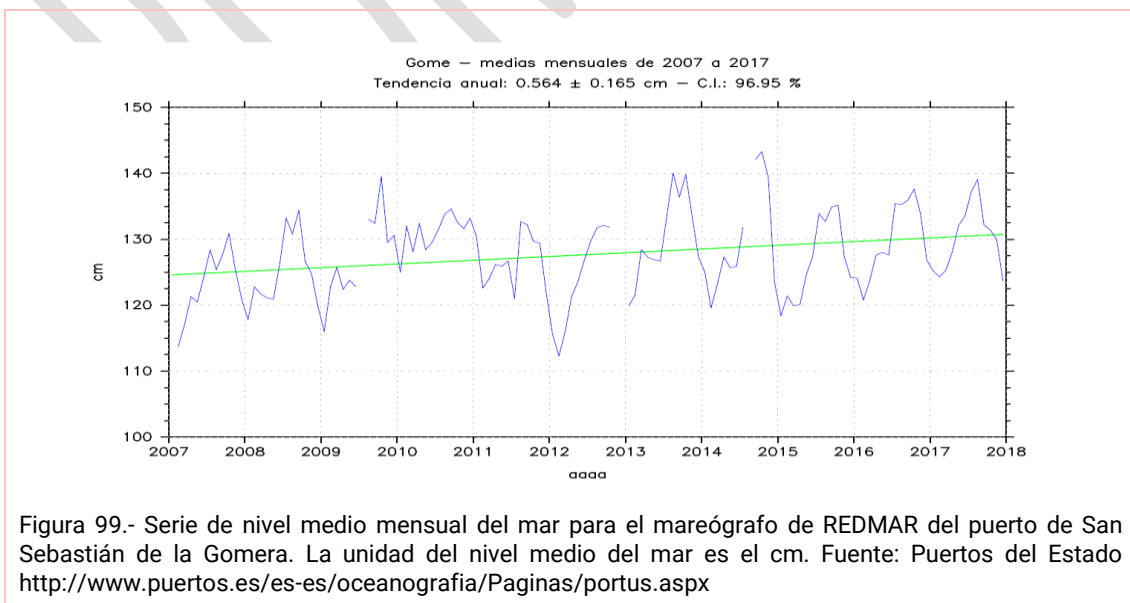
El registro de este mareógrafo posee 14 años de datos analizados (2004-2017) y presenta una tendencia en el nivel del mar de 0,297 cm/año con un error de  $\pm 0,096$  cm al año.

### Gran Canaria



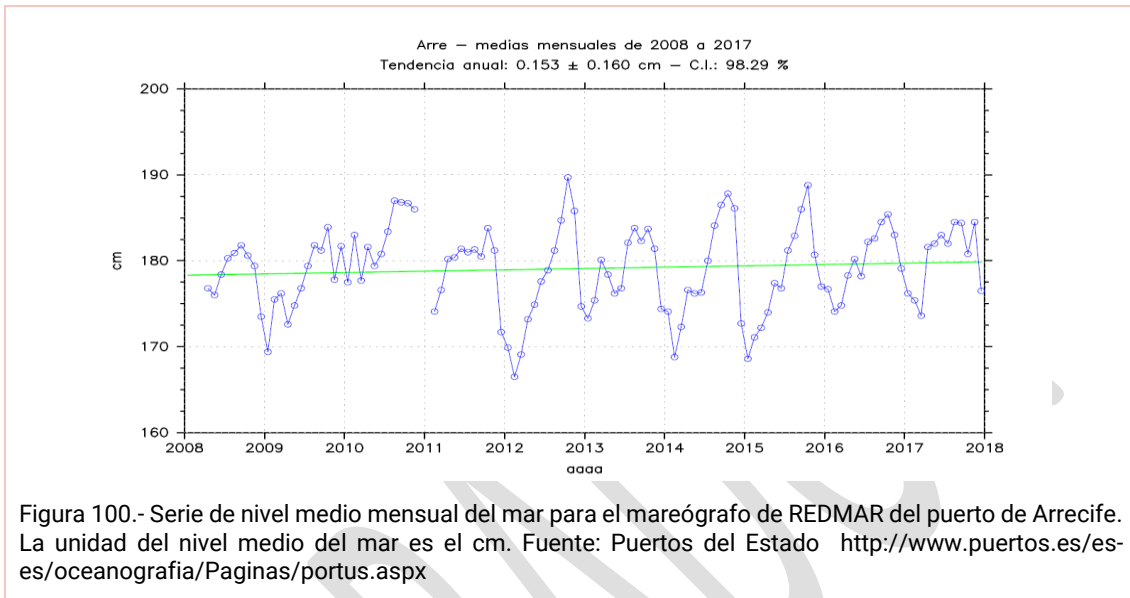
El registro de este mareógrafo posee 25 años de datos analizados (1992-2017) y presenta una tendencia en el nivel del mar de 0,390 cm/año con un error de  $\pm 0,037$  cm al año.

### La Gomera



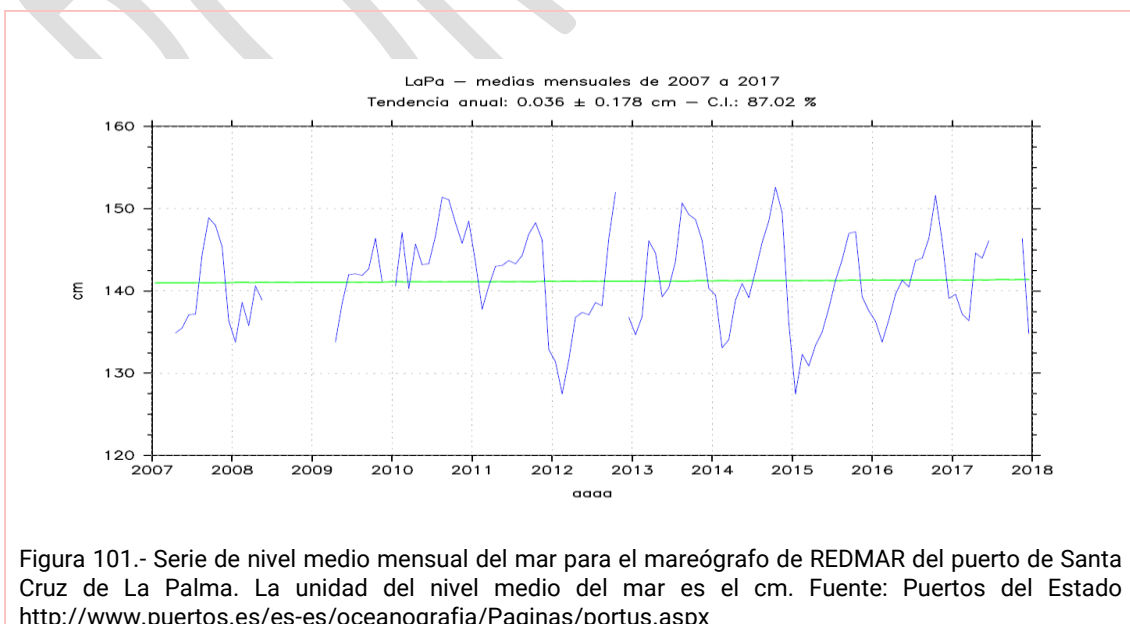
El registro de este mareógrafo posee 11 años de datos analizados (2007-2017) y presenta una tendencia en el nivel del mar de 0,564 cm/año con un error de  $\pm 0,165$  cm al año.

### Lanzarote



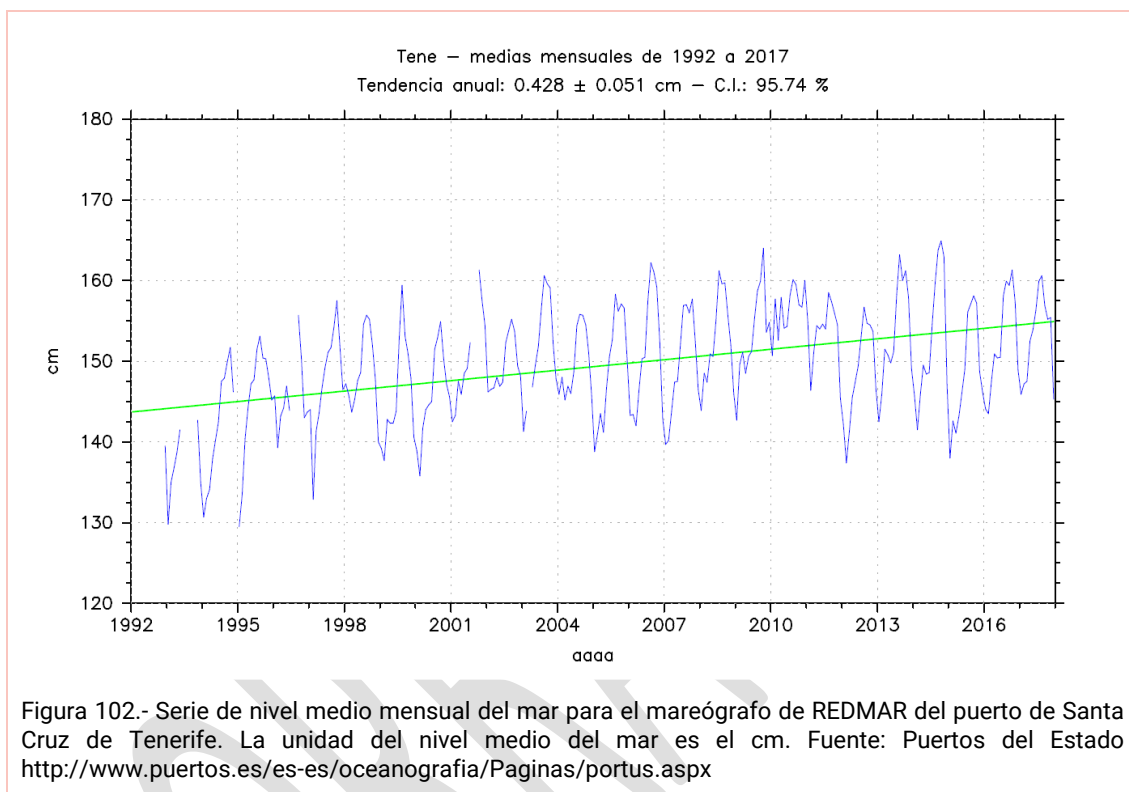
El registro de este mareógrafo posee 10 años de datos analizados (2008-2017) y presenta una tendencia en el nivel del mar de 0,153 cm/año con un error de  $\pm 0,160$  cm al año.

### La Palma



El registro de este mareógrafo posee 11 años de datos analizados (2007-2017) y presenta una tendencia en el nivel del mar de 0,036 cm/año con un error de  $\pm 0,178$  cm al año.

## Tenerife



El registro de este mareógrafo posee 25 años de datos analizados (1992-2017) y presenta una tendencia en el nivel del mar de 0,428 cm/año con un error de  $\pm 0,051$  cm al año.

### 4.2. Escenarios climáticos

Para poder cuantificar la posible evolución del clima los expertos hacen uso de los modelos climáticos y de los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero.

Los modelos climáticos de circulación general son modelos del sistema terrestre desarrollados por diferentes centros climatológicos. Los modelos del sistema terrestre incluyen, además, la representación de varios ciclos bioquímicos como aquéllos implicados en el ciclo del carbono, del azufre o del ozono.

Estos modelos climáticos de circulación general son forzados con distintos escenarios de emisiones a lo largo del siglo XXI para dar lugar a diferentes proyecciones del clima a nivel mundial.

En este apartado se hace uso principalmente de los modelos y escenarios empleados en el Quinto Informe de Evaluación (AR5) y Sexto Informe de Evaluación (AR6) del IPCC, si bien algunos estudios incluyen datos procedentes de modelos y escenarios del Cuarto Informe de Evaluación (AR4). En el anexo de este documento (Escenarios socioeconómicos) se explican más detenidamente los distintos escenarios socioeconómicos utilizados.

#### 4.2.1. Escenarios de la Agencia Estatal de Meteorología. AEMET

La AEMET es la encargada de la elaboración de las proyecciones de cambio climático regionalizadas para España con respecto a distintos escenarios de emisión para el siglo XXI en España para ser posteriormente empleadas, dentro del marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), en los trabajos de evaluación de impactos y vulnerabilidad.

Los gráficos que se presentan a continuación, elaborados por AEMET en base a la regionalización de las proyecciones calculadas con modelos climáticos globales de los escenarios climatológicos del AR5 del IPCC han sido puestos a disposición pública en [http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio\\_climat/result\\_graficos](http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/result_graficos).

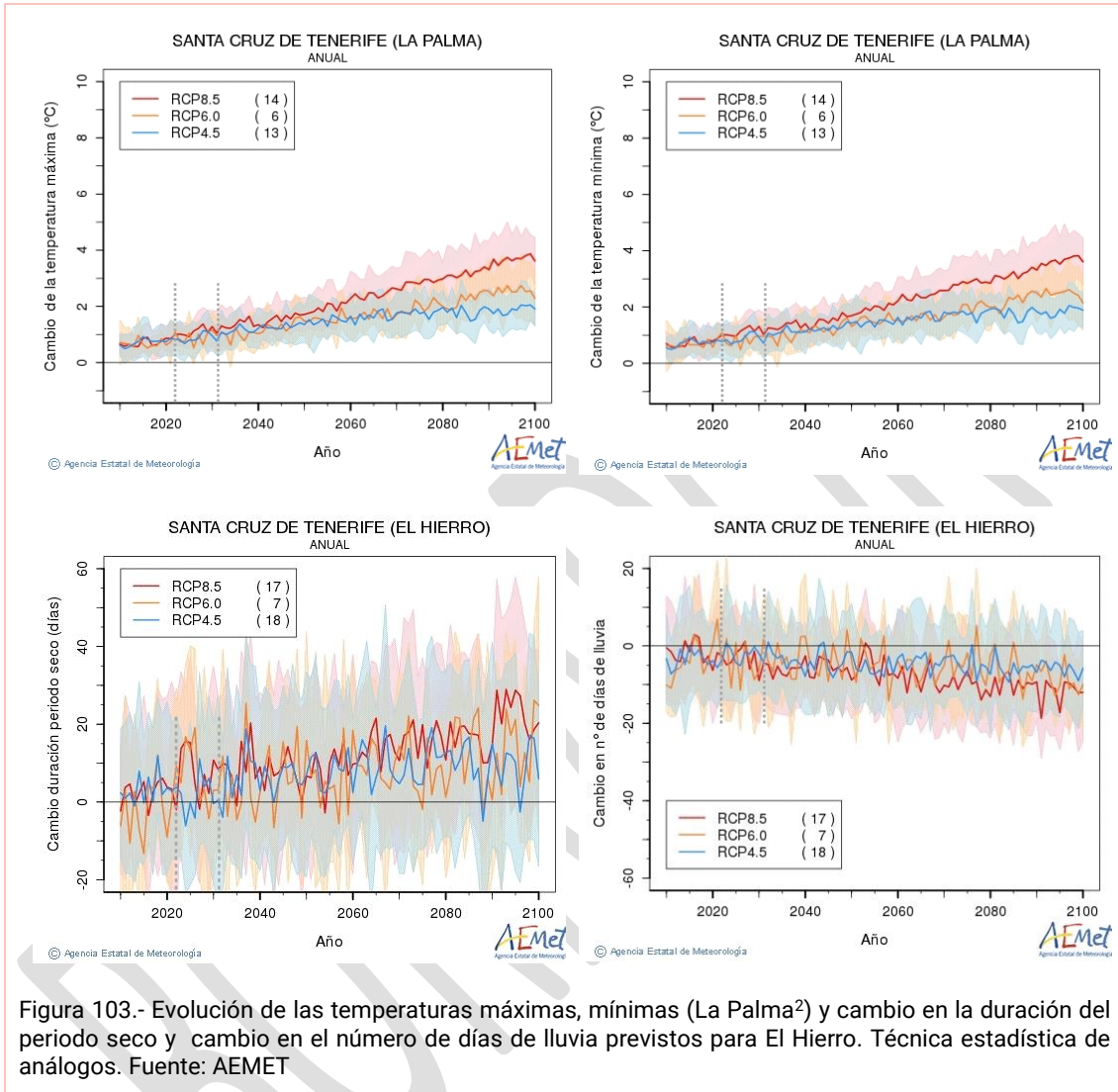
Para las islas Canarias se ha utilizado la técnica de regionalización estadística que traduce los datos generados a gran escala por los modelos climáticos globales a datos en escala local o regional mediante la aplicación de dos tipos de algoritmos empíricos basados en las técnicas de análogos y de regresión lineal.

De entre los parámetros proyectados se han escogido la evolución de la temperatura máxima, la evolución temperatura mínima, el cambio en la duración del periodo seco y el cambio en el número de días de lluvia a lo largo del presente siglo.

Los resultados obtenidos por islas son los siguientes:



## El Hierro



<sup>2</sup> Dada la falta de proyecciones termométricas de la isla se utilizan las proyecciones de la isla más cercana/adecuada.

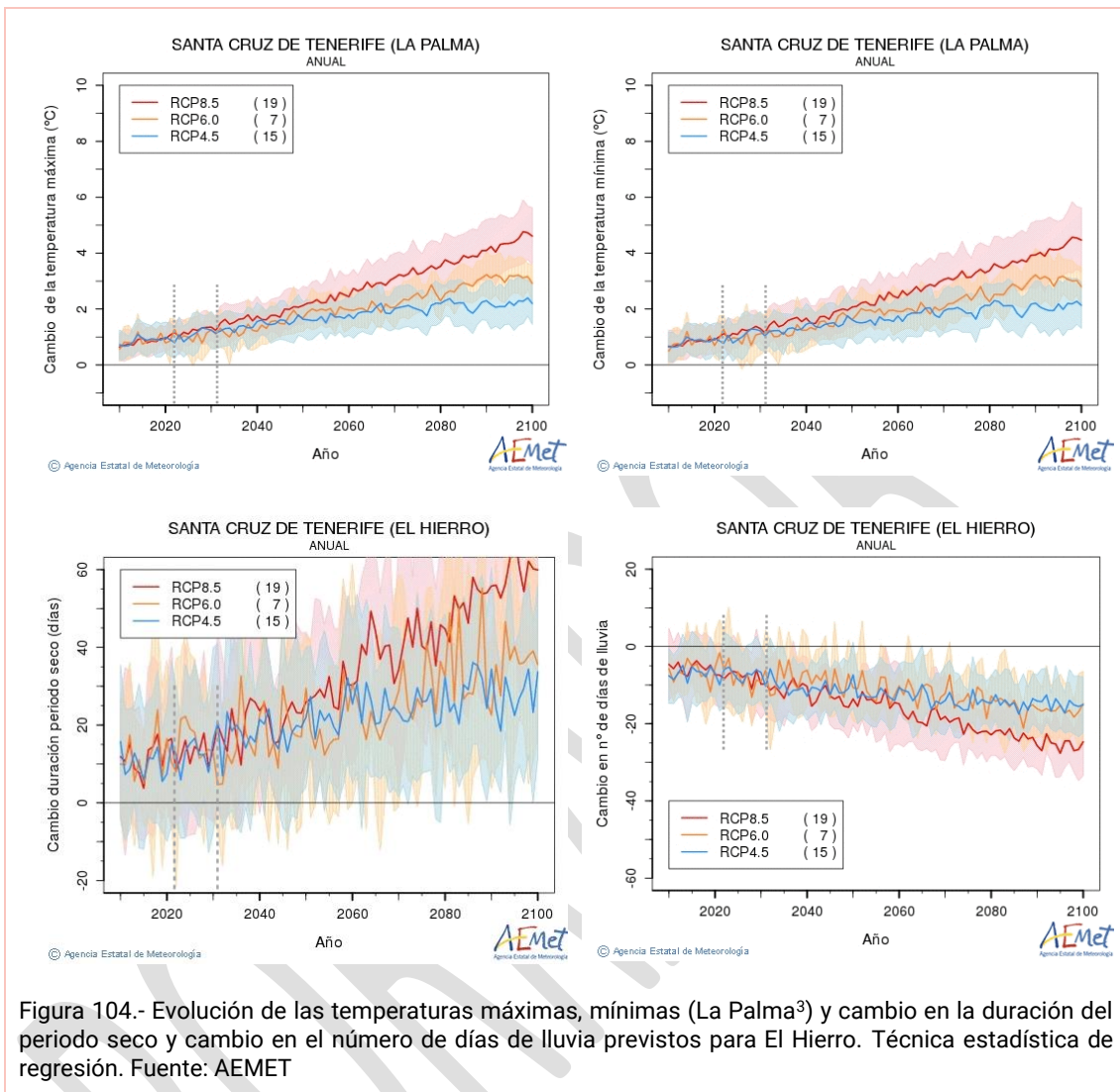


Figura 104.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas (La Palma<sup>3</sup>) y cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para El Hierro. Técnica estadística de regresión. Fuente: AEMET

En el período 2023-2032 se aprecia una ligera tendencia de aumento tanto en las temperaturas máximas como en las mínimas. En cuanto a los cambios de duración del periodo seco el número de días permanece más o menos estable para el período 2023-2032, sin embargo, se proyecta una disminución del número de días de lluvia para El Hierro.

<sup>3</sup> Dada la falta de proyecciones termométricas de la isla se utilizan las proyecciones de la isla más cercana/adeuada.

**Fuerteventura**

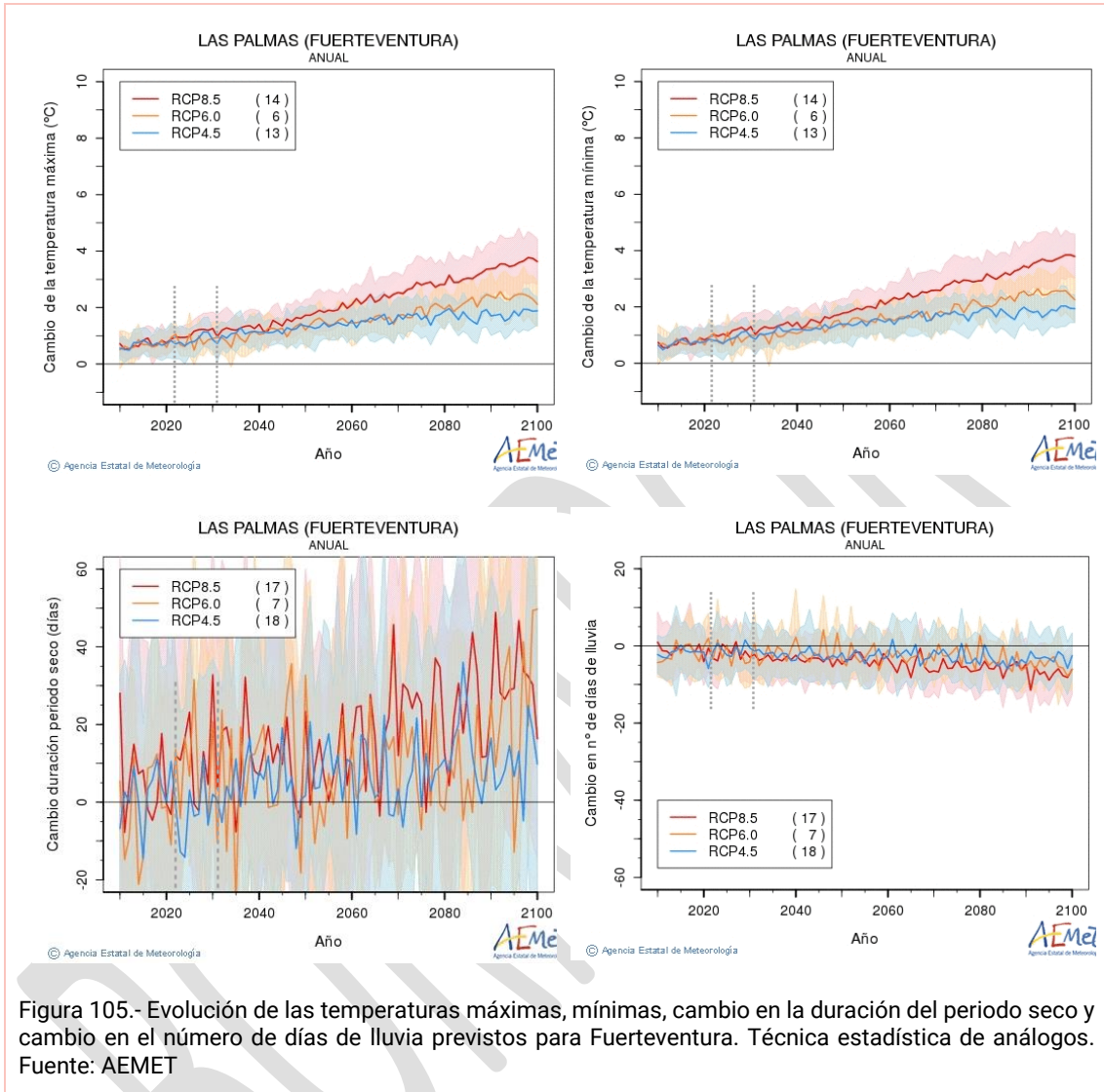
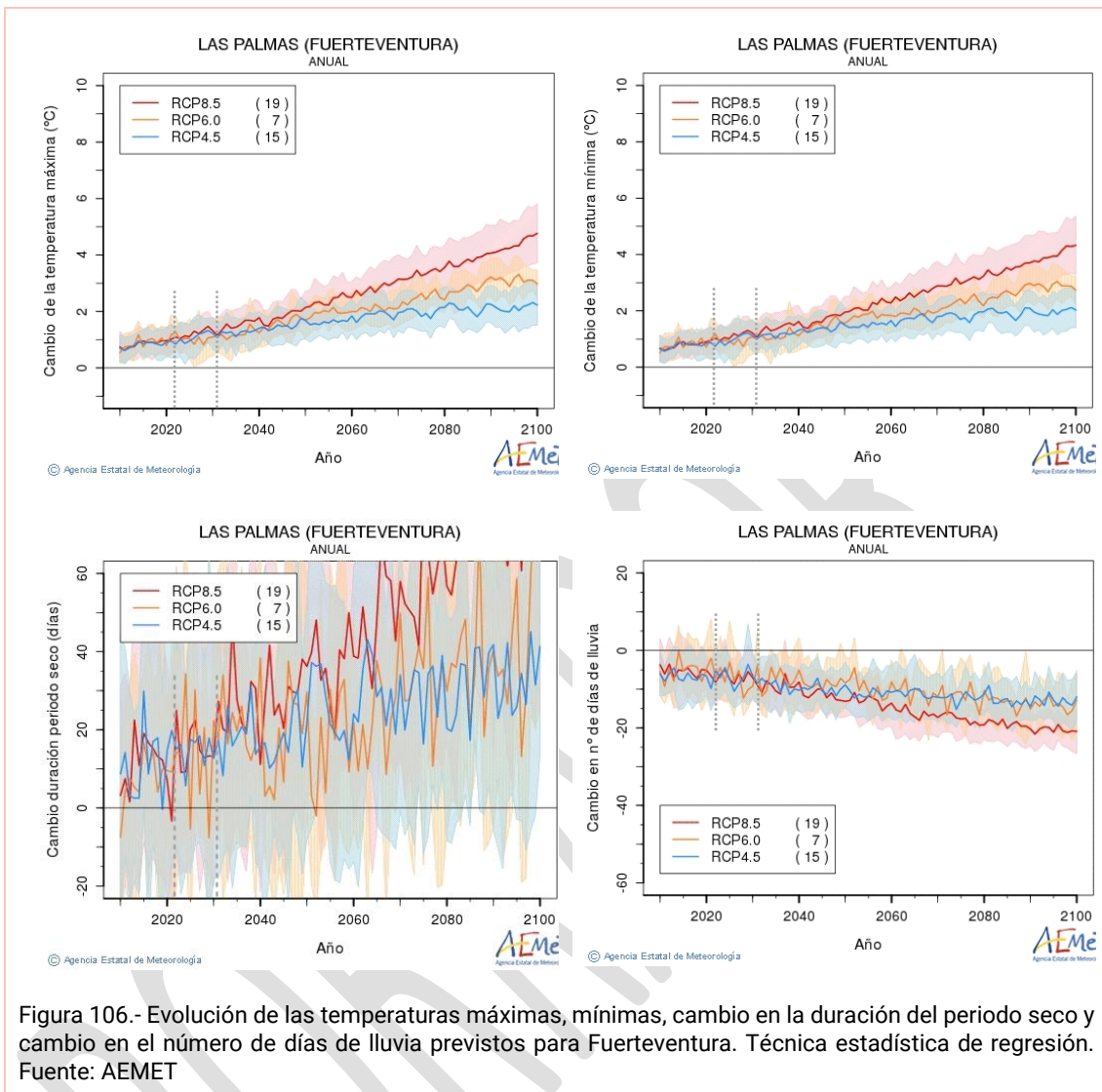


Figura 105.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Fuerteventura. Técnica estadística de análogos. Fuente: AEMET



En el período 2023-2032 se aprecia una ligera tendencia de aumento tanto en las temperaturas máximas como en las mínimas. En cuanto a los cambios de duración del periodo seco el número de días permanece más o menos estable para el período 2023-2032, sin embargo, se proyecta una disminución del número de días de lluvia para Fuerteventura.



**Gran Canaria**

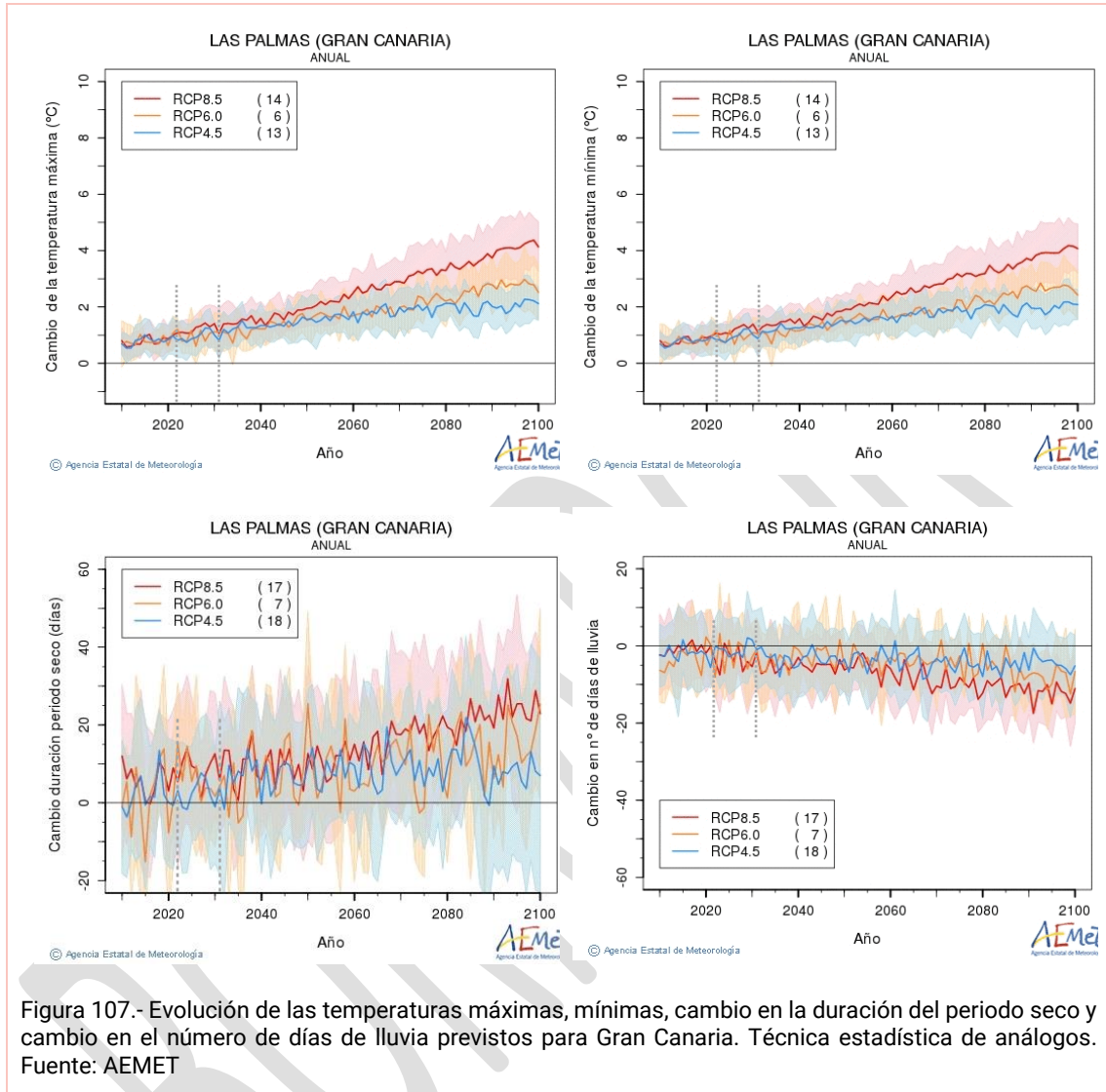
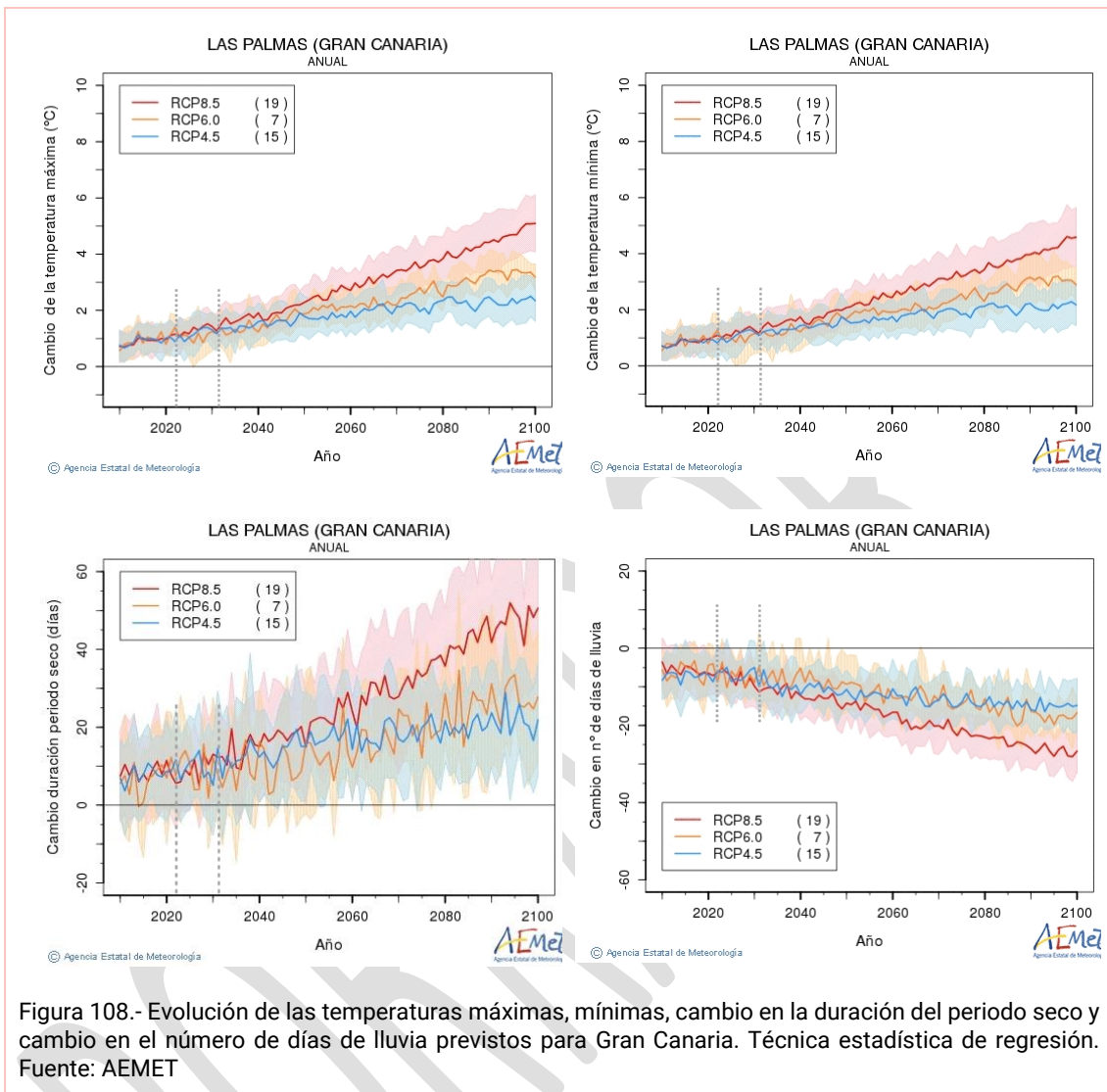


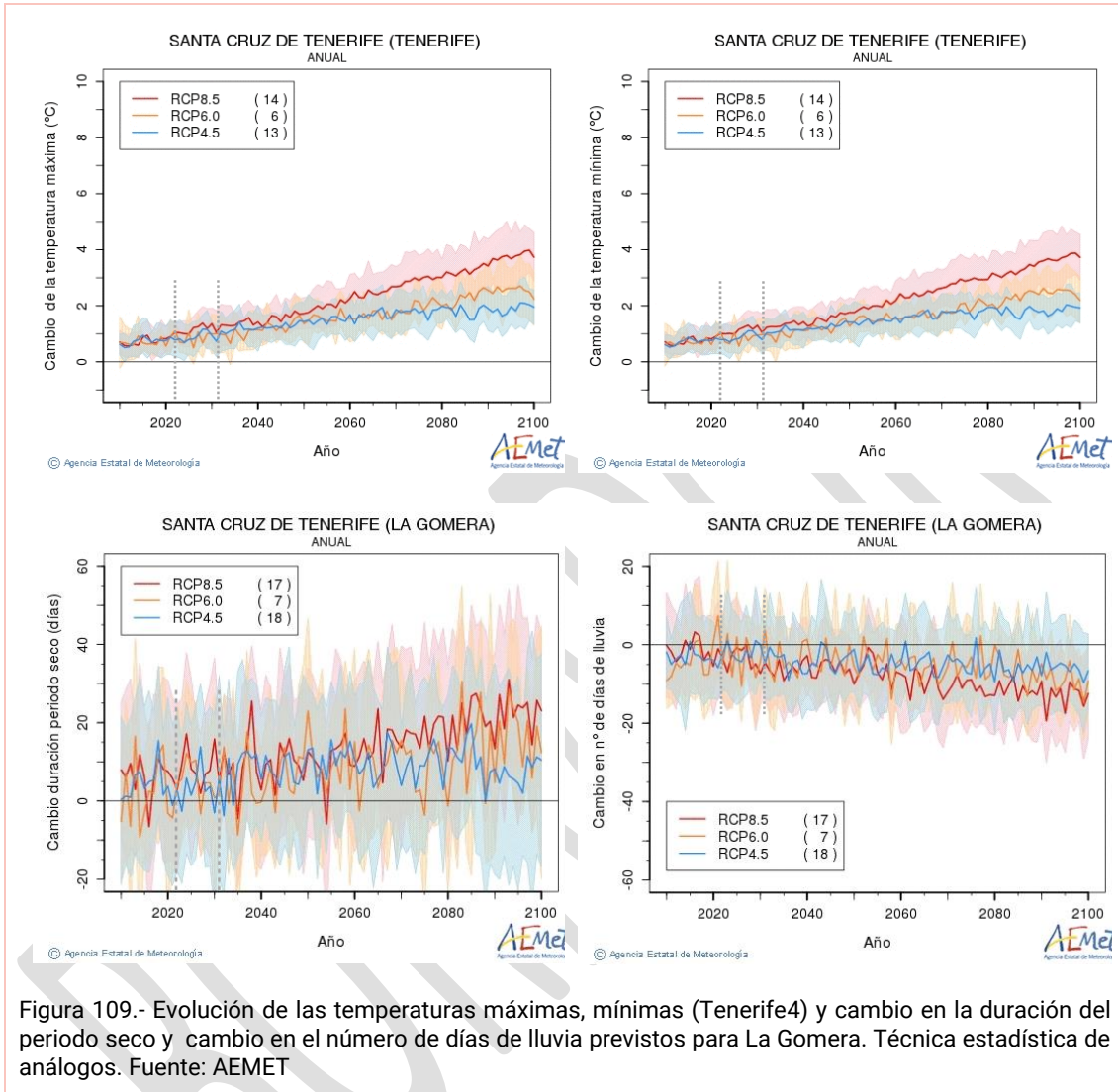
Figura 107.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Gran Canaria. Técnica estadística de análogos. Fuente: AEMET



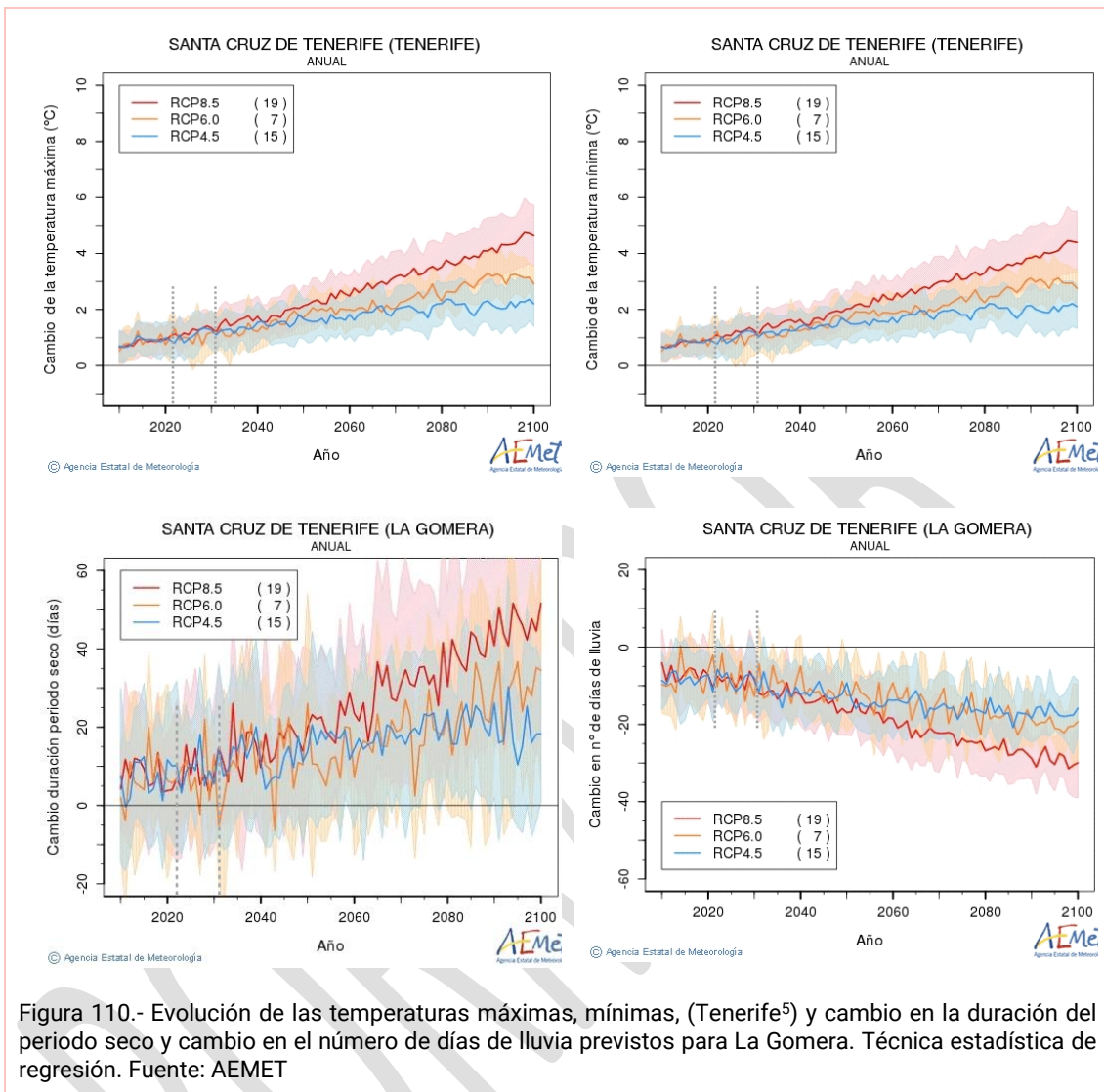
En el período 2023-2032 se aprecia una ligera tendencia de aumento tanto en las temperaturas máximas como en las mínimas. En cuanto a los cambios de duración del periodo seco el número de días permanece más o menos estable para el período 2023-2032, sin embargo, se proyecta una disminución del número de días de lluvia para Gran Canaria.



## La Gomera



<sup>4</sup> Dada la falta de proyecciones termométricas de la isla se utilizan las proyecciones de la isla más cercana/adeuada.



En el período 2023-2032 se aprecia una ligera tendencia de aumento tanto en las temperaturas máximas como en las mínimas. En cuanto a los cambios de duración del periodo seco el número de días permanece más o menos estable para el período 2023-2032, sin embargo, se proyecta una disminución del número de días de lluvia para La Gomera.

<sup>5</sup> Dada la falta de proyecciones termométricas de la isla se utilizan las proyecciones de la isla más cercana/adeuada.

## Lanzarote

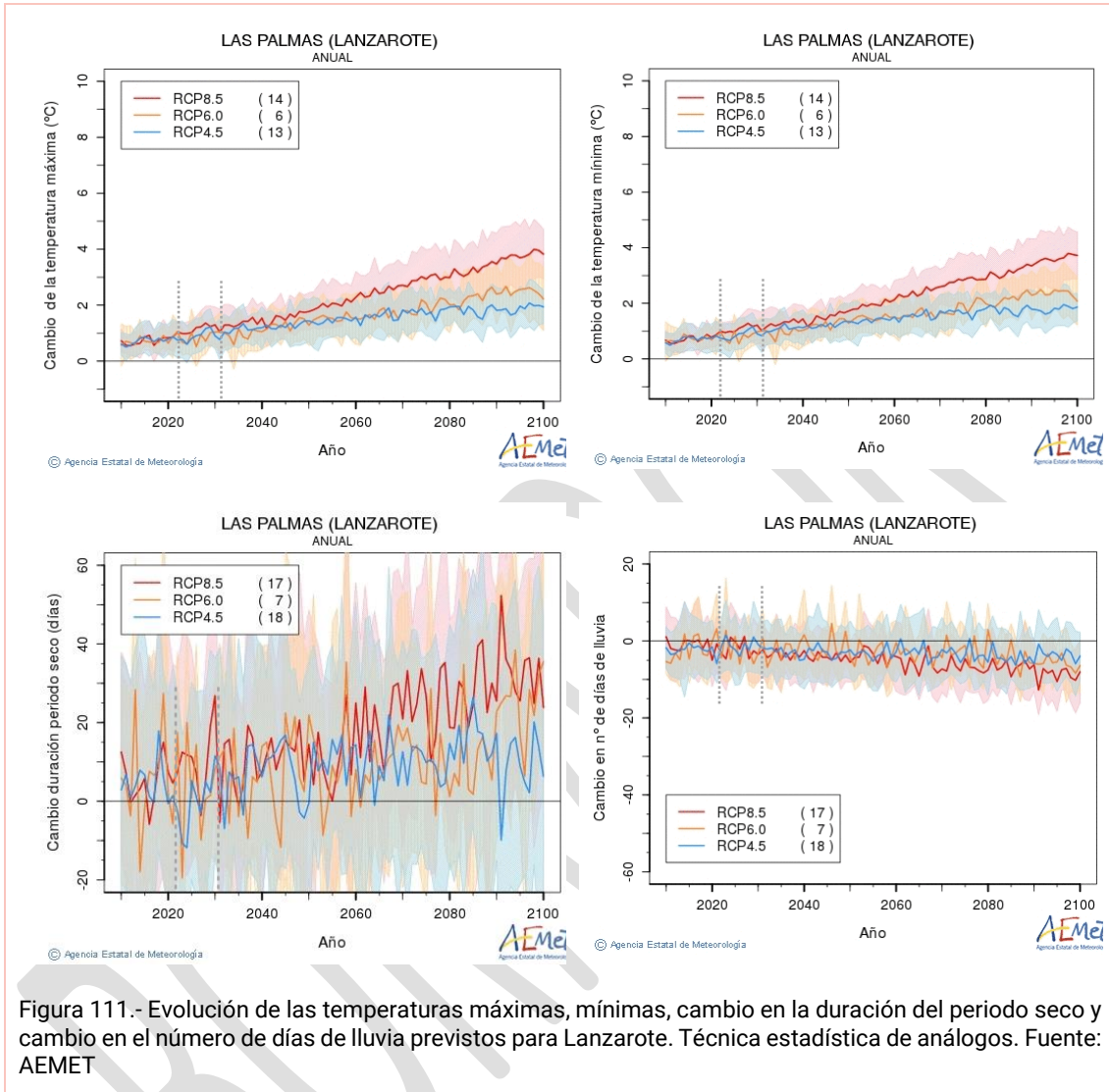


Figura 111.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Lanzarote. Técnica estadística de análogos. Fuente: AEMET

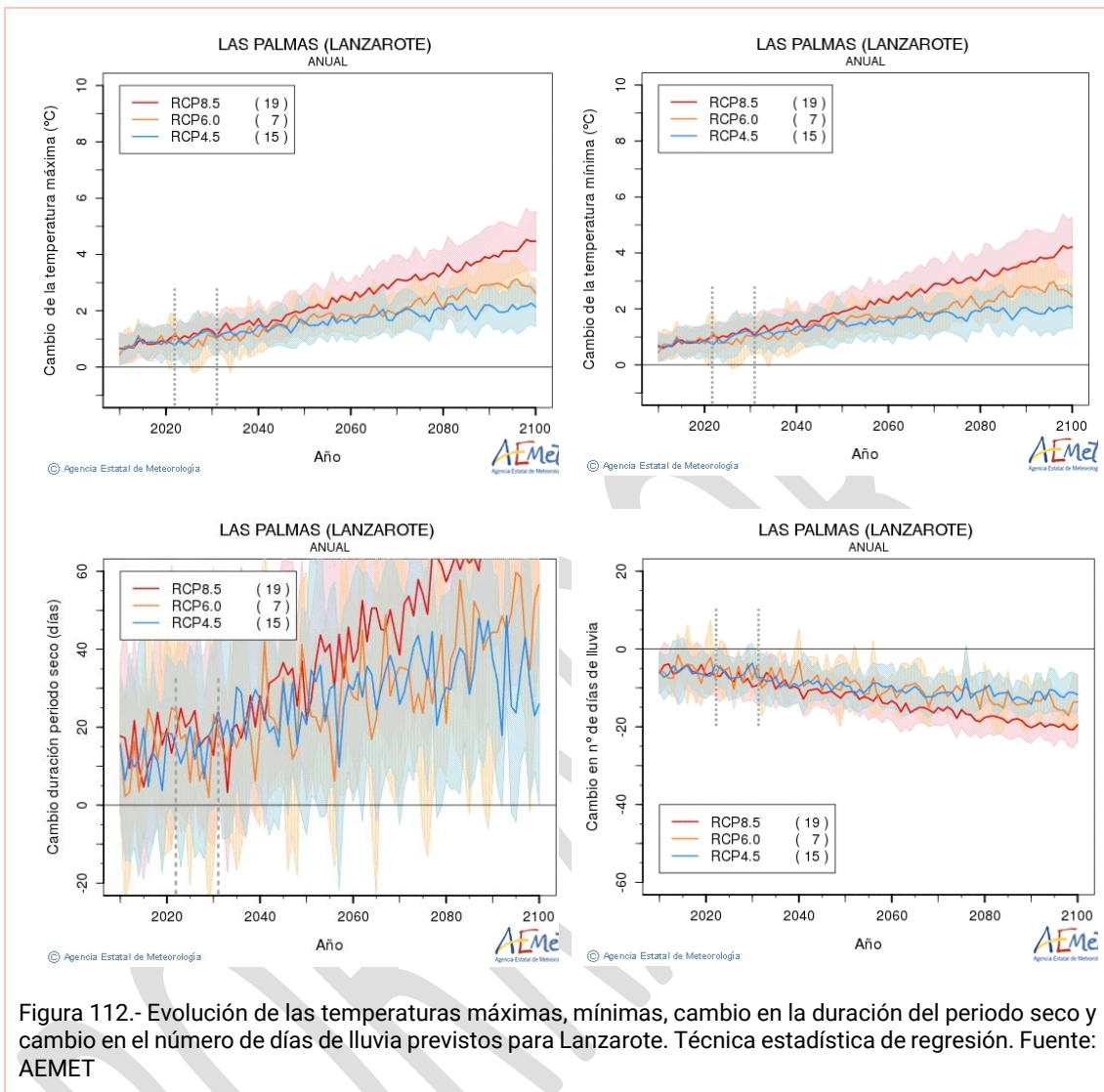


Figura 112.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Lanzarote. Técnica estadística de regresión. Fuente: AEMET

En el período 2023-2032 se aprecia una ligera tendencia de aumento tanto en las temperaturas máximas como en las mínimas. En cuanto a los cambios de duración del periodo seco el número de días permanece más o menos estable para el período 2023-2032, sin embargo, se proyecta una disminución del número de días de lluvia para Lanzarote.



## La Palma

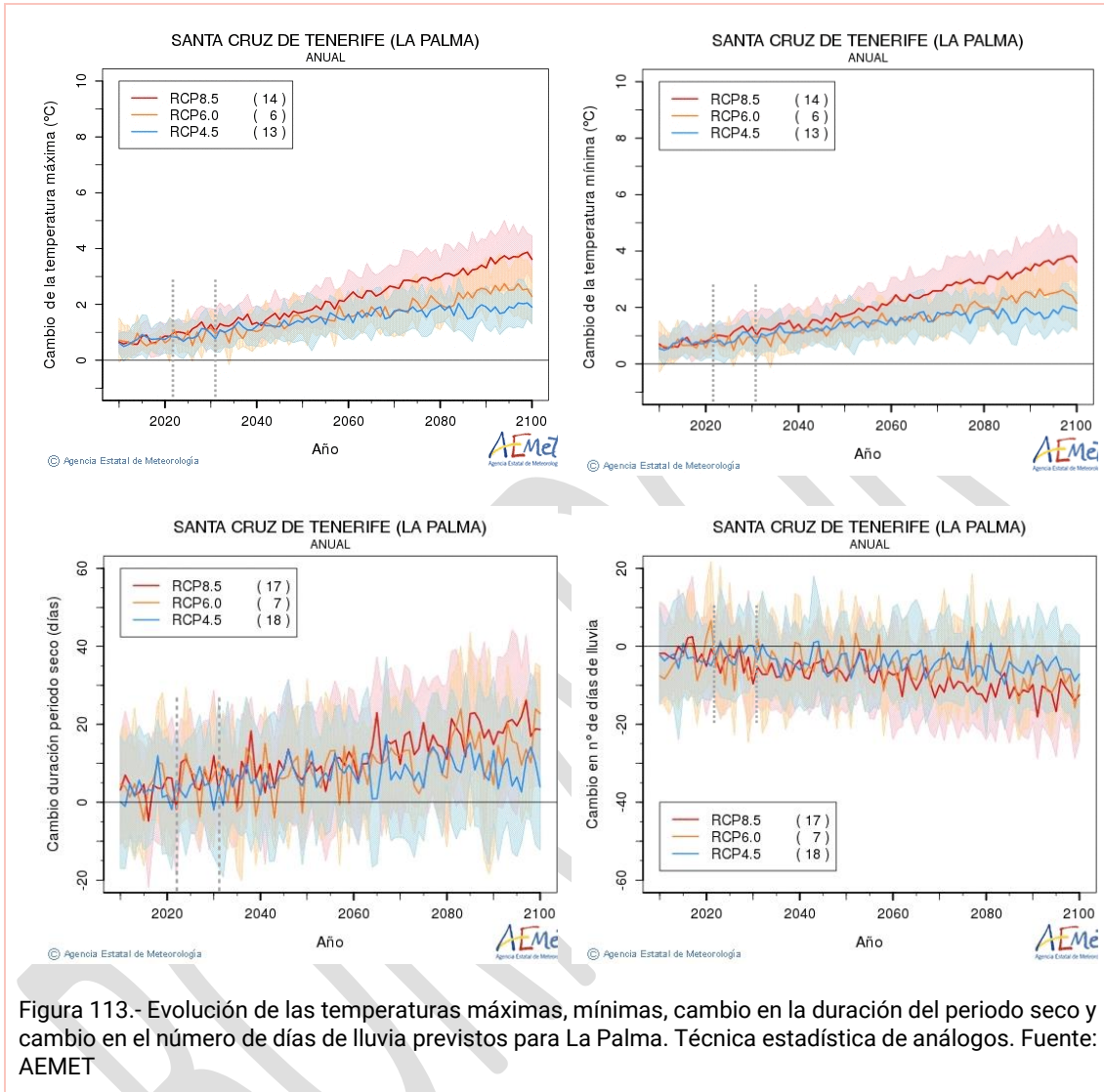
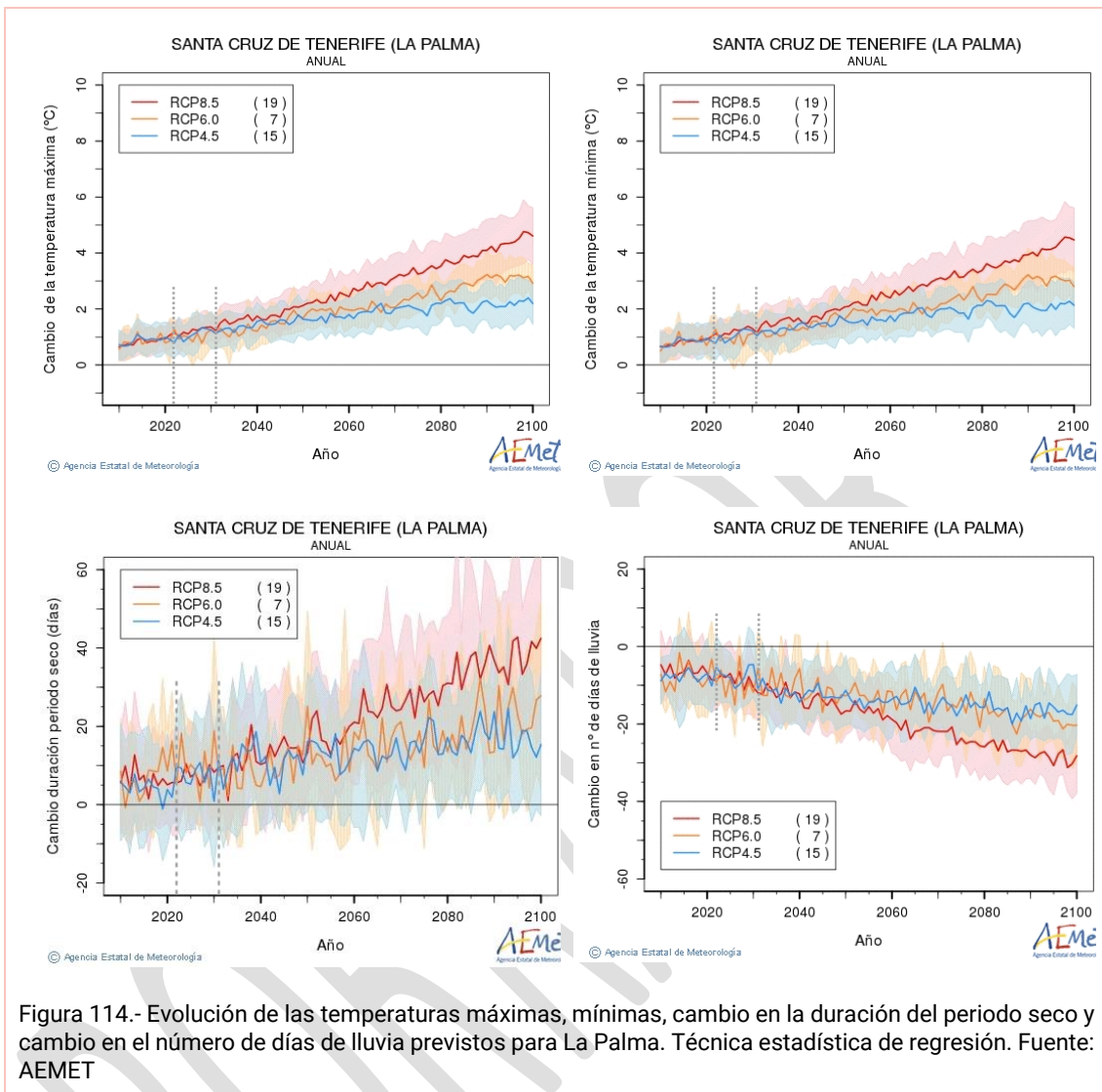


Figura 113.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para La Palma. Técnica estadística de análogos. Fuente: AEMET



En el período 2023-2032 se aprecia una ligera tendencia de aumento tanto en las temperaturas máximas como en las mínimas. En cuanto a los cambios de duración del periodo seco el número de días permanece más o menos estable para el período 2023-2032, sin embargo, se proyecta una disminución del número de días de lluvia para La Palma.



**Tenerife**

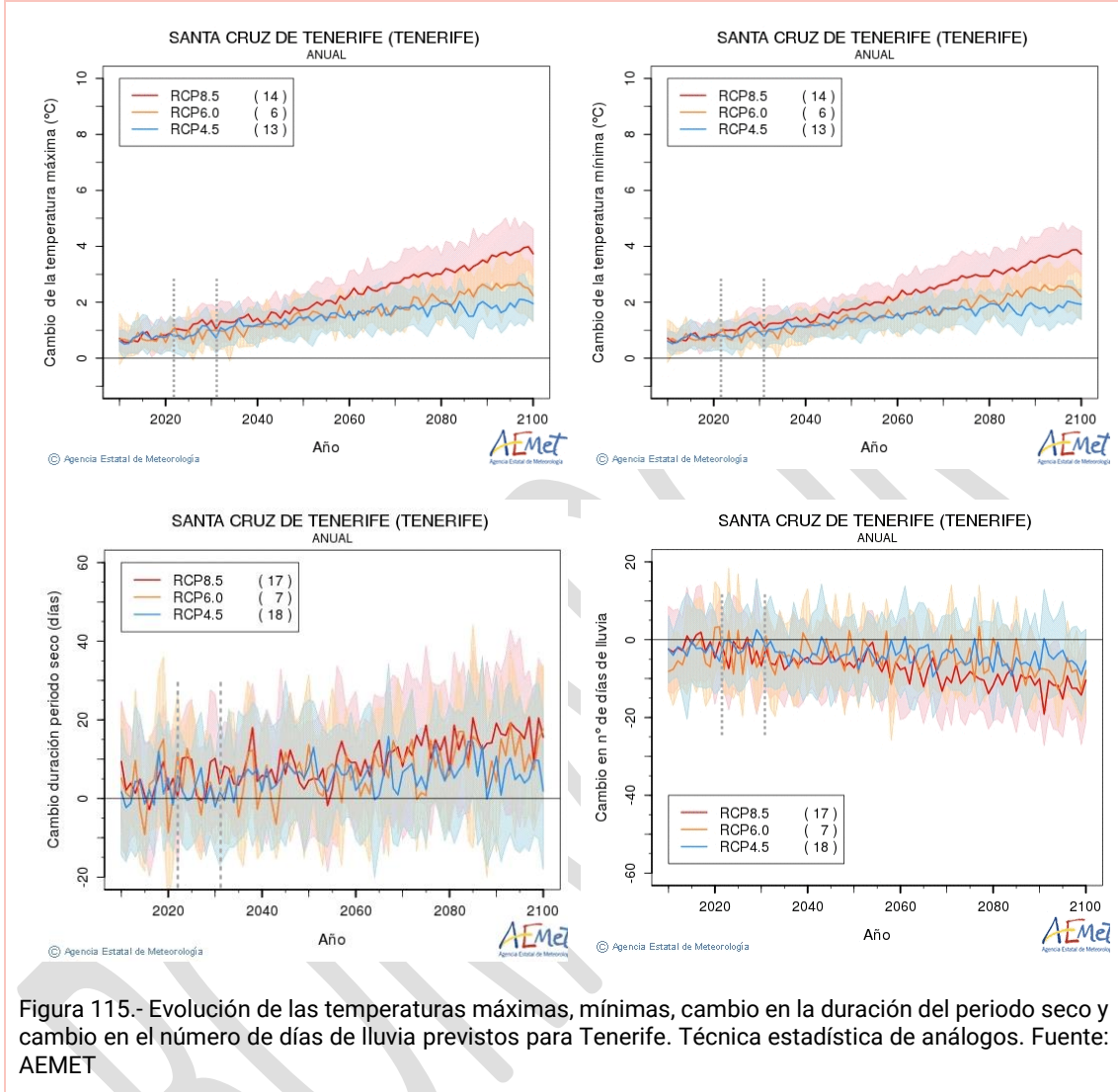
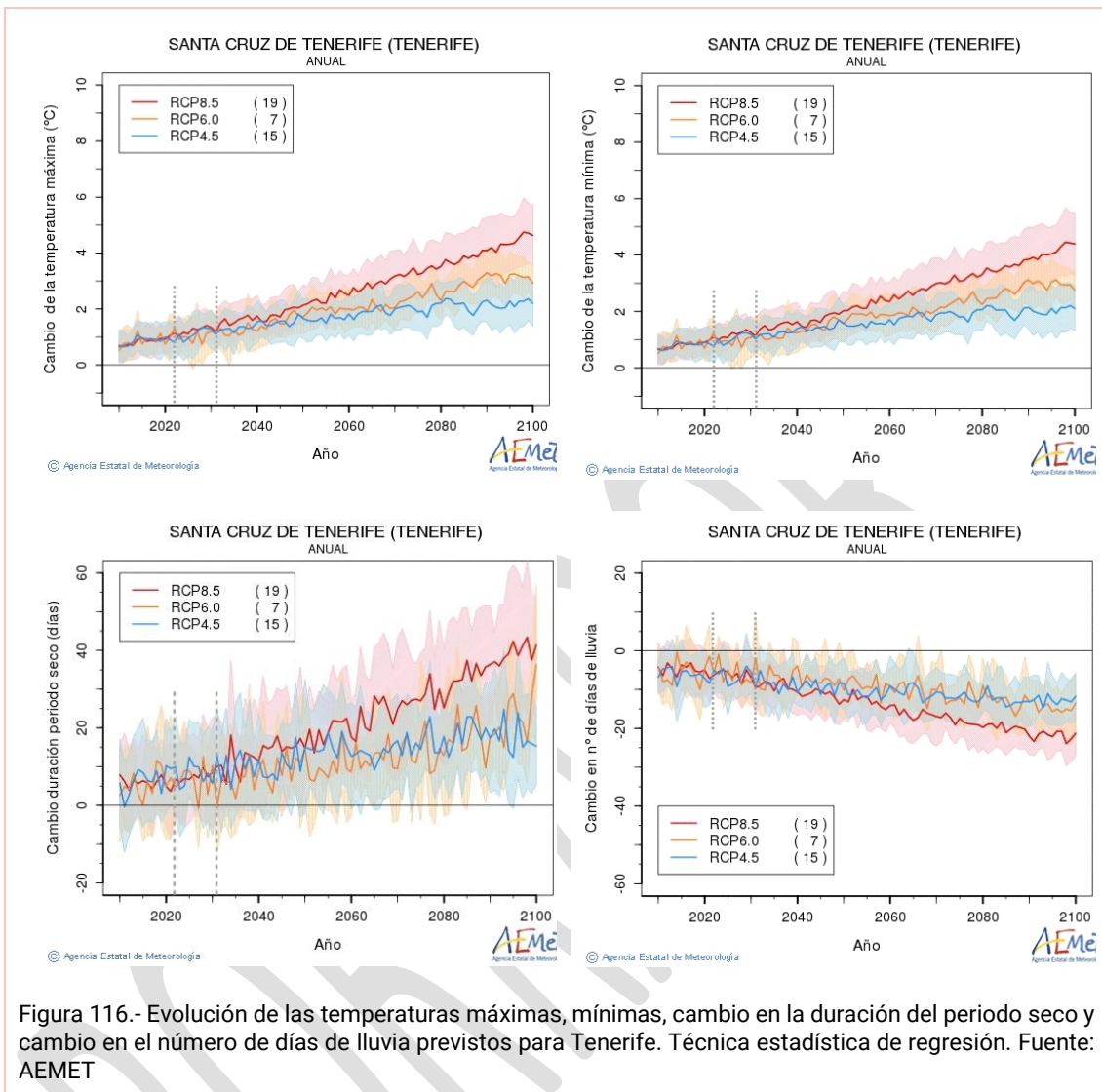


Figura 115.- Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Tenerife. Técnica estadística de análogos. Fuente: AEMET



En el período 2023-2032 se aprecia una ligera tendencia de aumento tanto en las temperaturas máximas como en las mínimas. En cuanto a los cambios de duración del periodo seco el número de días permanece más o menos estable para el período 2023-2032, sin embargo, se proyecta una disminución del número de días de lluvia para Tenerife.

#### 4.2.2. Informes del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) del Ministerio de Fomento

En el año 2017 se ha publicado el informe “Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España” (CEDEX 2017).

Este estudio emplea nuevas proyecciones climáticas resultantes de la utilización de modelos climáticos más completos que los modelos acoplados atmósfera-océano empleados en el informe previo elaborado por el CEDEX en 2010 titulado “*Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua*”. Mientras que en el informe anterior del año 2010 se hizo uso de los modelos y escenarios disponibles para el AR4<sup>6</sup>, en este informe de 2017 se han utilizado los del AR5.

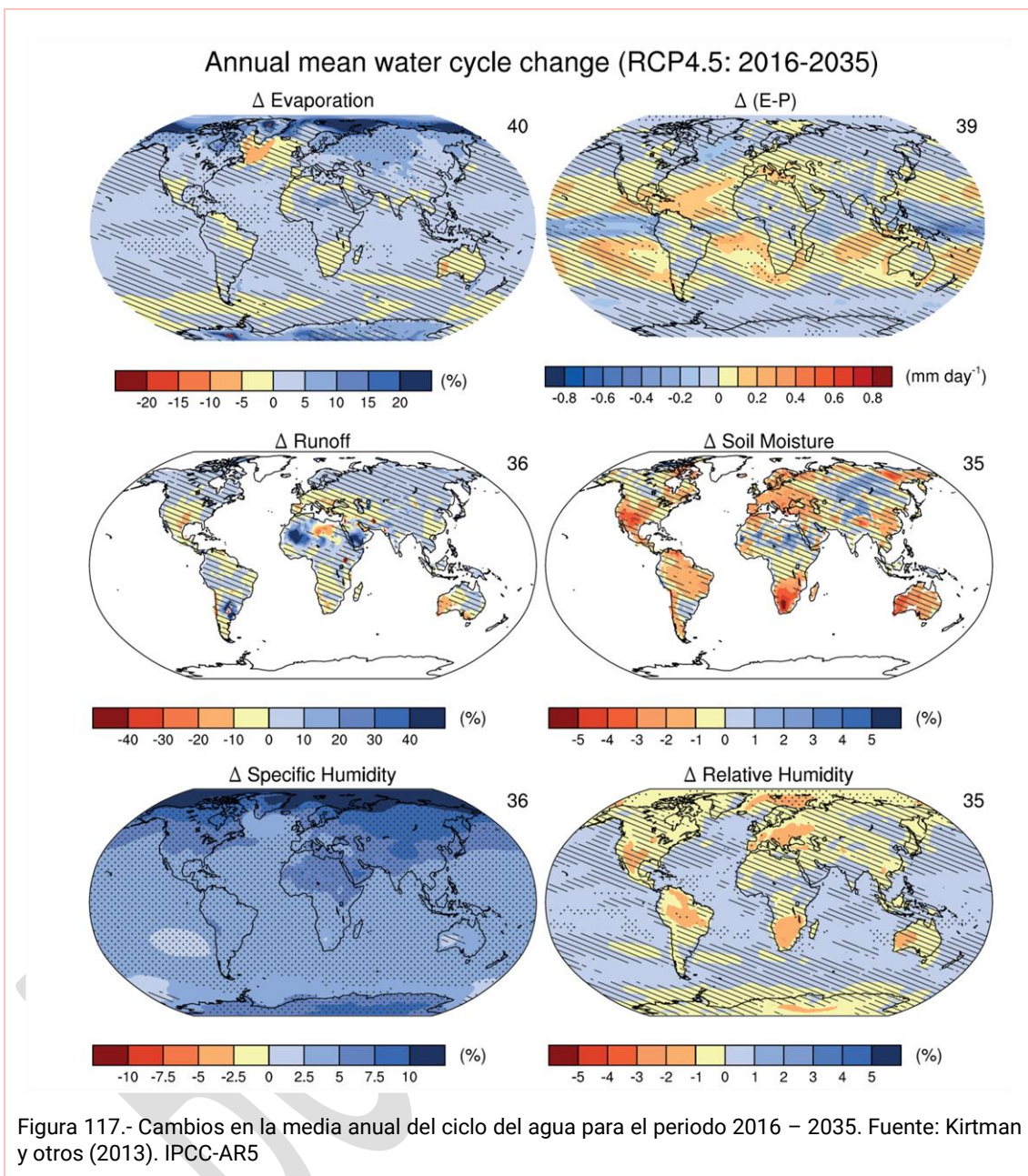
Para la determinación de los cambios en la media anual del ciclo del agua se han empleado 6 conjuntos de valores diarios simulados de precipitación y temperaturas máximas y mínimas para el periodo 2010-2100 del RCP 4,5 y otros 6 para el RCP 8,5, incluyendo además los correspondientes valores simulados para el periodo de control 1961-2000.

La elección de los RCP 4,5 y 8,5 es debida a la recomendación de la OECC para abarcar un espectro más razonable de escenarios y se fundamenta en la reciente evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), en las previsiones que había en la Cumbre de París de 2015 de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC) y en la mayor disponibilidad de información.

El efecto más claro inducido por el cambio climático es la reducción de las aportaciones naturales que corroboran con mayor nivel de detalle resultados del AR5 del IPCC, que podemos ver a continuación.

---

<sup>6</sup> Ver anexo Escenarios Socioeconómicos para más información.

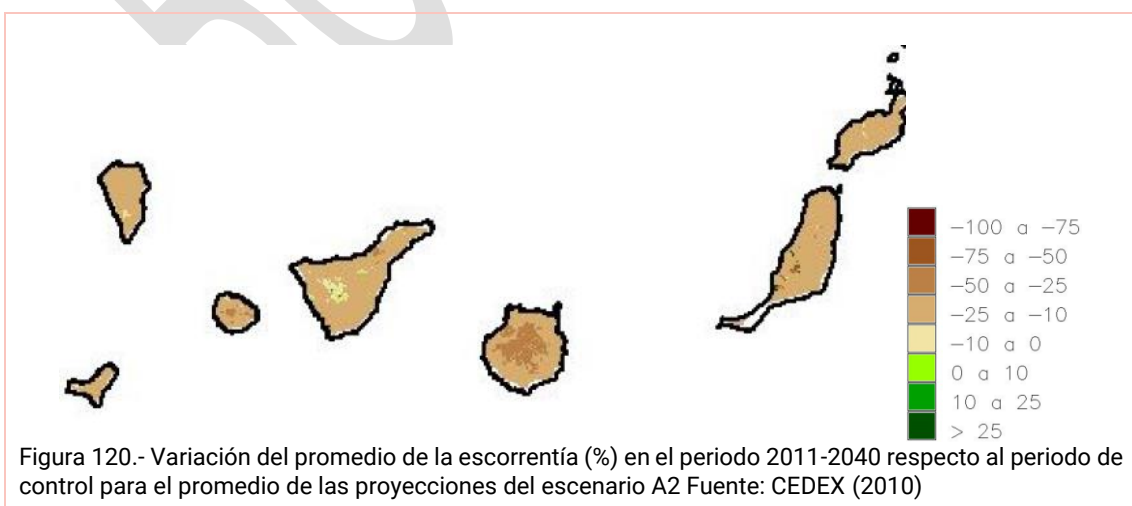
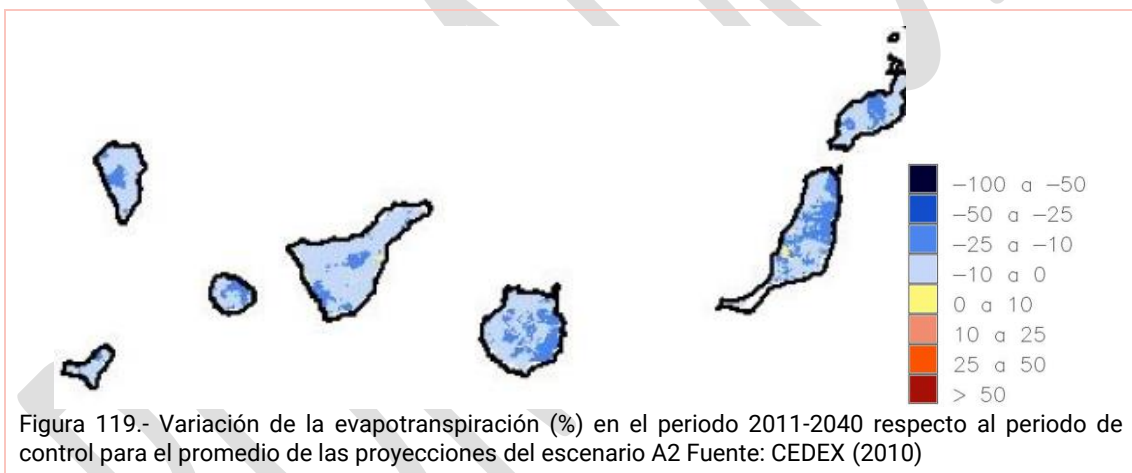
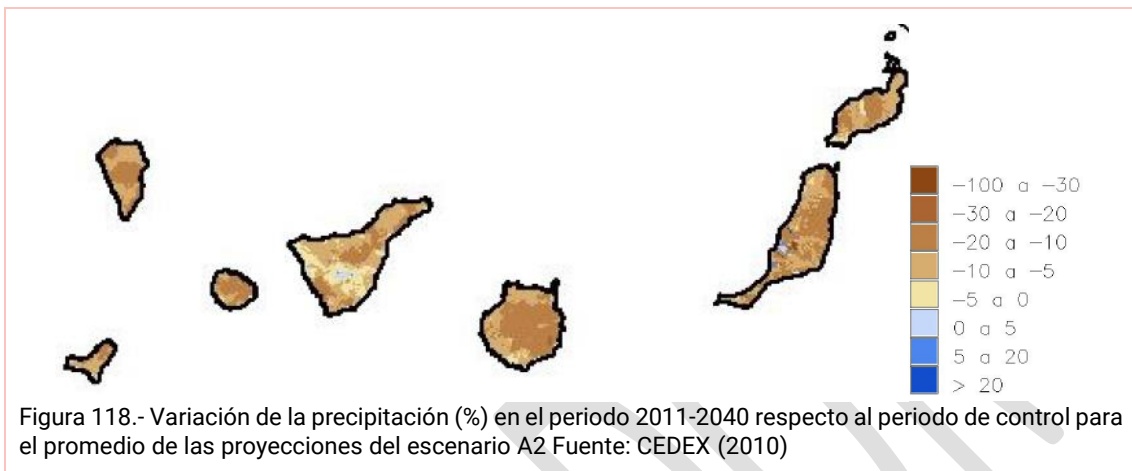


En la figura anterior se representan a nivel mundial las proyecciones en el periodo 2016-2035 para evaporación (%), evaporación menos precipitación (mm/día), escorrentía total (%), humedad del suelo en los 10 cm superiores (%), cambio relativo en humedad específica (%) y cambio absoluto en humedad relativa (%) con respecto al periodo 1985-2005 conforme al RCP 4,5. El número en la parte superior derecha de la imagen indica el número de modelos promediados.

En los estudios del CEDEX se ha considerado a las islas Canarias como una única demarcación hidrográfica para así poder facilitar su evaluación.

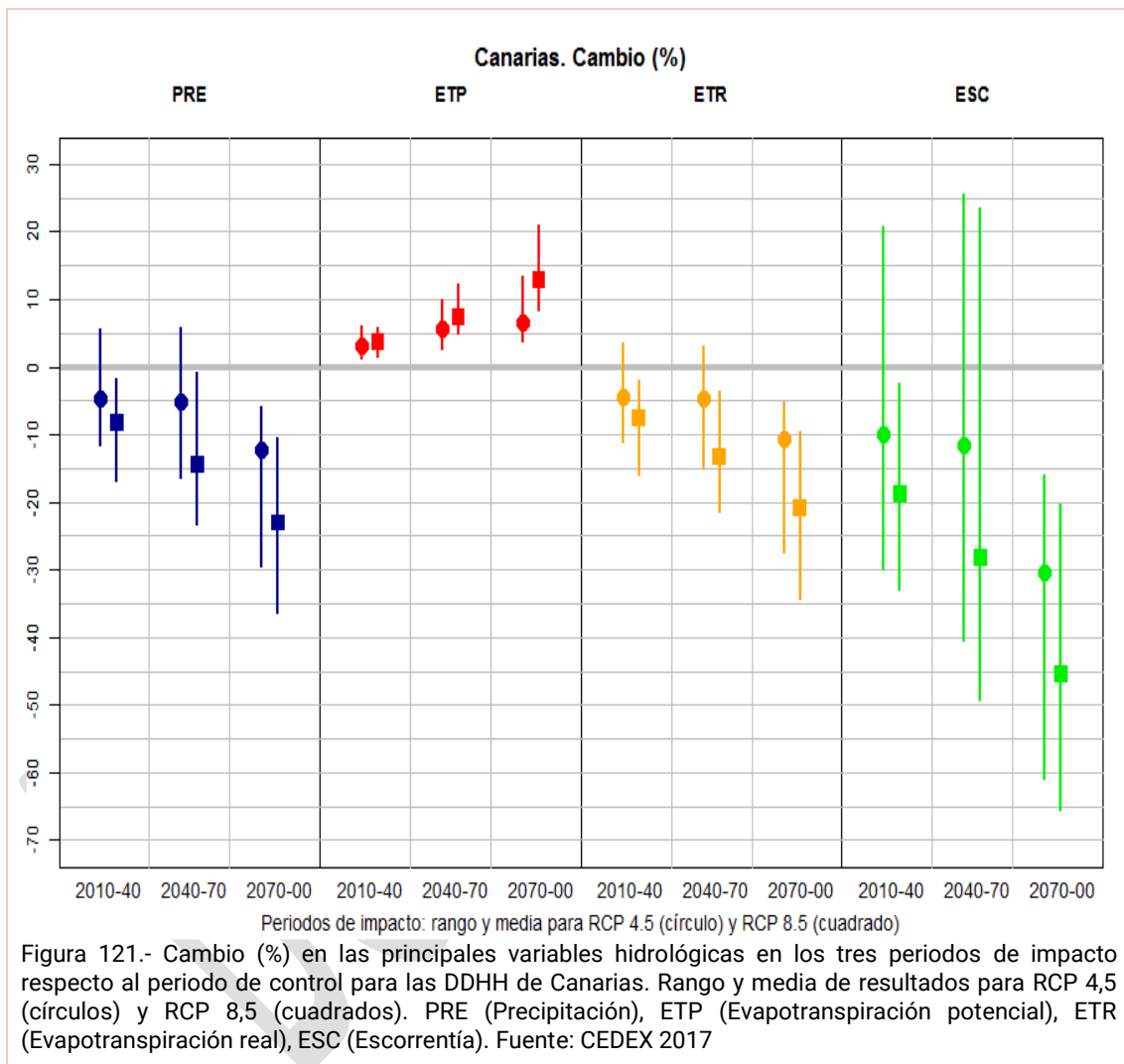


A continuación, se muestran los resultados del estudio CEDEX 2010 respecto a la variación de la precipitación, variación de la evapotranspiración y la variación del promedio de la escorrentía en el período 2011-2040 respecto al período de control para las proyecciones del SRES A2.



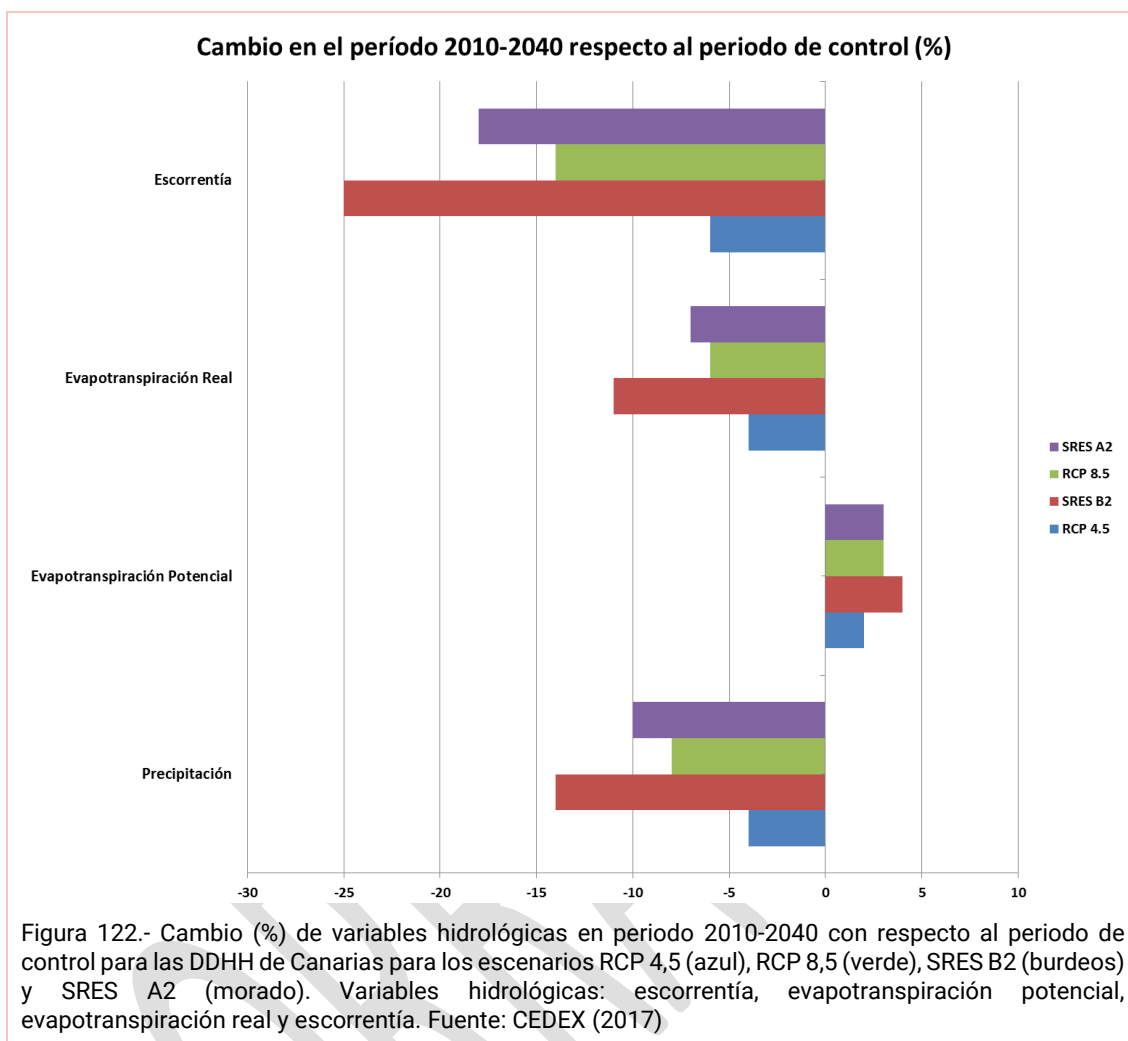
Para el archipiélago se aprecian reducciones significativas en las proyecciones de estas tres variables analizadas según el estudio CEDEX 2010, sobre todo en la precipitación y la evapotranspiración, con una mayor incidencia en la provincia oriental del archipiélago.

Por otra parte, en el estudio CEDEX 2017 la mayoría de las proyecciones pronostican una reducción de precipitaciones en las islas Canarias, siendo más acusada hacia finales de siglo y en el RCP 8,5.



De la comparación de los resultados de ambos estudios del CEDEX podemos obtener para Canarias la siguiente gráfica para la precipitación, evapotranspiración potencial, evapotranspiración real y escorrentía.





Para todos los escenarios hay una disminución en la escorrentía, evapotranspiración real y precipitación, llegando a valores de hasta un 25 % para la escorrentía en el escenario SRES B2.

Otros efectos del cambio climático, tales como la variación de las necesidades hídricas de los cultivos o la deriva en las tipologías resultado de la caracterización de las masas de agua todavía no cuentan con una cuantificación previsible para el corto periodo que afecta al segundo ciclo de planificación. Sí que se ha avanzado en la estimación de la ocurrencia de fenómenos hidrológicos extremos como las sequías donde se aprecia un aumento en su frecuencia conforme se avanza a lo largo del siglo XXI, si bien hay proyecciones que no muestran tan clara esta señal para las islas Canarias.

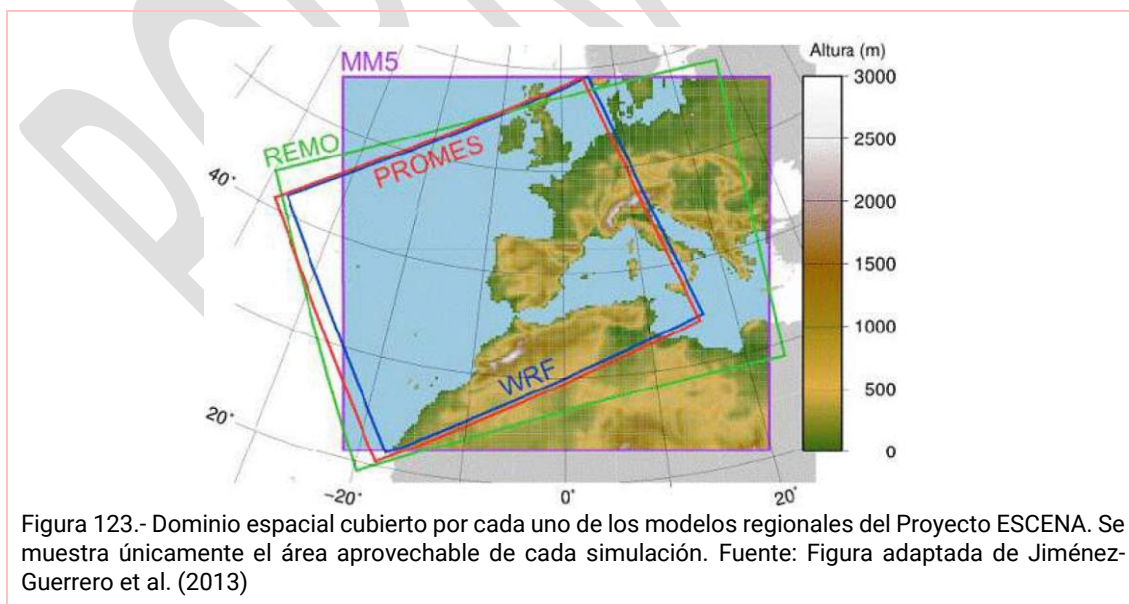
#### 4.2.3. Proyecto CLIMATIQUE (islas Canarias). Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)

El Proyecto Climatique, acogido al marco de financiación Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) – Programa de Cooperación Transfronteriza España-Fronteras Exteriores 2008-2013 (POCTEFEX) y llevado a cabo por el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), tenía entre otras actividades la evaluación de los impactos producidos en las islas Canarias por causa del cambio climático.

Para realizar y proponer una óptima relación de estrategias de mitigación y adaptación en diferentes sectores socioeconómicos se extractaron datos de proyectos de regionalización climática llevados a cabo a nivel nacional para, entre otros, el período 2015-2025 y circunscritos al ámbito de las islas Canarias.

Los datos provenían de la colección de escenarios climáticos regionalizados del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) del año 2012 y más concretamente de los proyectos ESCENA y ESTCENA.

El Proyecto ESCENA utilizó como datos de entrada las simulaciones de tres modelos climáticos globales distintos (ECHAM5, HadCM3 y CNRM) forzados con tres escenarios de emisiones SRES<sup>7</sup> (A1B, A2 y B1) a los que aplicó dos modelos de regionalización climática (RCM) llamados PROMES, elaborado por la Universidad de Castilla La Mancha, y MM5, elaborado por la Universidad de Murcia.



Las variables que se consideraron para este proyecto, cuyo año objetivo de estudio era el 2020, fueron la temperatura máxima, la temperatura mínima, la velocidad del viento

<sup>7</sup> Ver Anexo Escenarios socioeconómicos para más información.

(dirección, magnitud y magnitud máxima), precipitación, radiación solar de onda corta incidente en superficie, evaporación y humedad total del suelo.

Del Proyecto ESTCENA, que básicamente supone la regionalización estadística de distintas variables procedentes de proyecciones de modelos globales mediante diferentes técnicas matemáticas, se consideraron las variables temperatura mínima, máxima y la precipitación. Tan solo fue posible utilizar las series climáticas de 10 estaciones meteorológicas de AEMET para las islas Canarias.

El Proyecto Climatique utilizó para su evaluación de impactos los datos provenientes de los escenarios SRES A1B y B1 por su similitud con los RCP 8,5 y 4,5 en el período 2020-2050.

Canarias							
Temperatura máxima		Islas occidentales			Islas orientales		
Escenario: A1B		Interior	Costa	Mar	Interior	Costa	Mar
Anual	Actual	26 °C	26 °C	20 °C	28 °C	28 °C	20 °C
	2020	↑ 0,5 °C	↑ 0,6 °C	↑ 0,6 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,5 °C

Tabla 13.- Variación de la temperatura máxima (°C) para el escenario A1B. Fuente: CLIMATIQUE. Resumen Ejecutivo. Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)

Canarias							
Temperatura máxima		Islas occidentales			Islas orientales		
Escenario: B1		Interior	Costa	Mar	Interior	Costa	Mar
Anual	Actual	26 °C	26 °C	20 °C	28 °C	28 °C	20 °C
	2020	↑ 0,5 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,4 °C	↑ 0,4 °C

Tabla 14.- Variación de la temperatura máxima (°C) para el escenario B1. Fuente: CLIMATIQUE. Resumen Ejecutivo. Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)

Canarias							
Temperatura mínima		Islas occidentales			Islas orientales		
Escenario: A1B		Interior	Costa	Mar	Interior	Costa	Mar
Anual	Actual	12 °C	16 °C	20 °C	12 °C	16 °C	20 °C
	2020	↑ 0,7 °C	↑ 0,6 °C	↑ 0,6 °C	↑ 0,6 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,5 °C

Tabla 15.- Variación de la temperatura mínima (°C) para el escenario A1B. Fuente: CLIMATIQUE. Resumen Ejecutivo. Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)

Canarias							
Temperatura mínima		Islas occidentales			Islas orientales		
Escenario: B1		Interior	Costa	Mar	Interior	Costa	Mar
Anual	Actual	12 °C	16 °C	20 °C	12 °C	16 °C	20 °C
	2020	↑ 0,4 °C	↑ 0,4 °C	↑ 0,4 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,3 °C	↑ 0,3 °C

Tabla 16.- Variación de la temperatura mínima (°C) para el escenario B1. Fuente: CLIMATIQUE. Resumen Ejecutivo. Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)

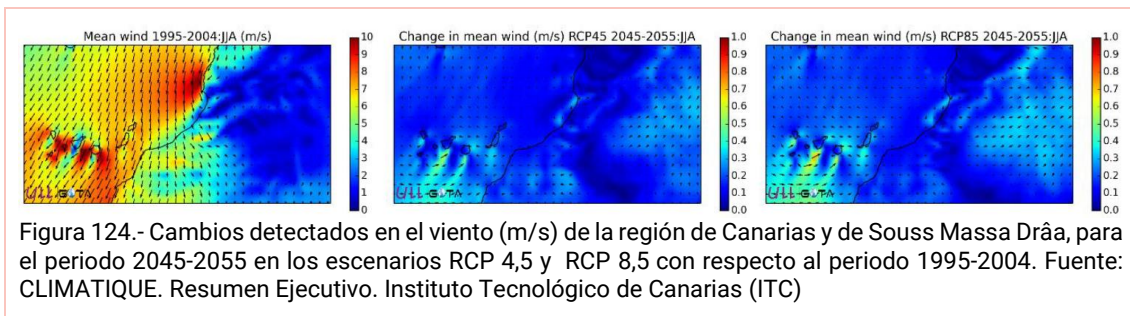
Canarias			
Precipitación		Islas occidentales	Islas orientales
Escenario: A1B			
Anual	Actual	0,4 mm/día, llegando a 0,8 mm/día – 1,2 mm/día en la zona norte de Tenerife y La Palma	0,4 mm/día – 0,6 mm/día en alguna zona elevada de Gran Canaria, y 0,2 mm/día en el resto de las islas
	2020	=	=

Tabla 17.- Variación de la precipitación (mm/día) para el escenario A1B. Fuente: CLIMATIQUE. Resumen Ejecutivo. Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)

Canarias			
Precipitación		Islas occidentales	Islas orientales
Escenario: B1			
Anual	Actual	0,4 mm/día, llegando a 0,8 mm/día – 1,2 mm/día en la zona norte de Tenerife y La Palma	0,4 mm/día – 0,6 mm/día en alguna zona elevada de Gran Canaria, y 0,2 mm/día en el resto de las islas
	2020	=	=

Tabla 18.- Variación de la precipitación (mm/día) para el escenario B1. Fuente: CLIMATIQUE. Resumen Ejecutivo. Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)

Tras el procesado de datos de viento, llevado a cabo por CLIMATIQUE, de PODAAC de la NASA (1988-2011), junto a los datos de reanálisis del ERA-Interim (1979-2012) del ECMWF y del reanálisis del NCEP (1948-2012), se estudió el comportamiento de la velocidad y dirección de los vientos alisios en las últimas décadas. Los resultados arrojaron que, desde el año 1990, la tendencia decadal de los vientos en época estival dan un aumento ligero en la velocidad del alisio junto con una rotación hacia la componente Este.

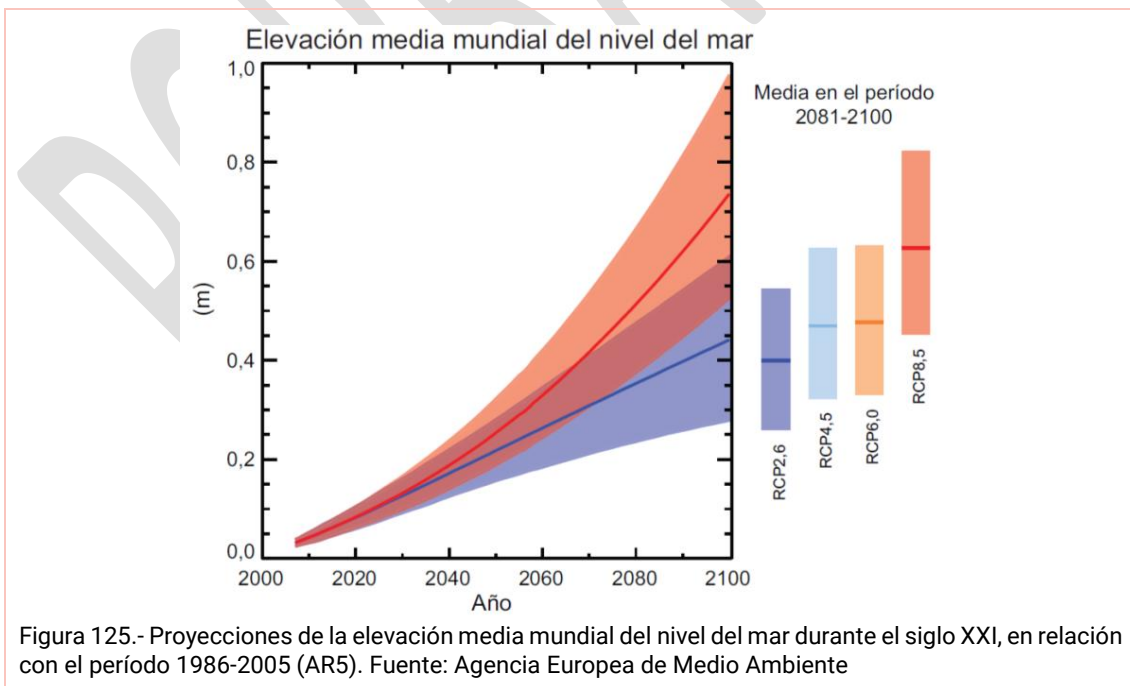


Estos cambios en la dirección e intensidad de los vientos, en caso de continuar esta tendencia a lo largo del siglo XXI, puede causar un aumento de los episodios de calima en las islas Canarias.

#### 4.2.4. Otros estudios/informes

Por otra parte, entre las causas asociadas al cambio climático que pueden producir impactos y afectar de manera directa a las masas de agua de las distintas demarcaciones hidrográficas de Canarias figura las variaciones en el nivel del mar.

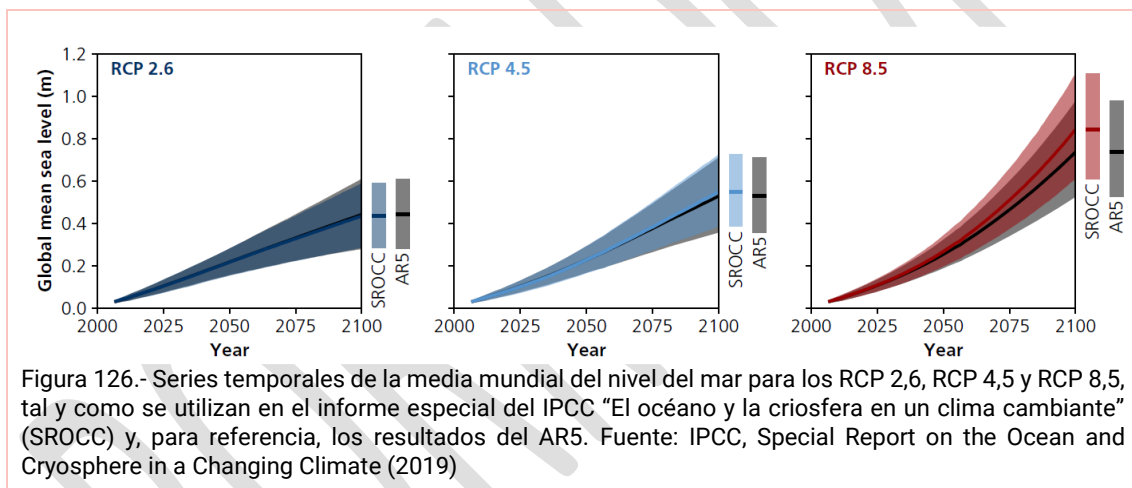
En la siguiente figura se pueden observar las proyecciones del AR5 respecto a la elevación media mundial del nivel del mar durante el siglo XXI, en relación con el período 1986-2005.



Es probable que la elevación media mundial del nivel del mar en el horizonte 2023-2032, se sitúe en un rango de 10 a 15 cm en todos los escenarios analizados.

Las conclusiones del último informe especial del IPCC titulado “El océano y la criosfera en un clima cambiante” del año 2019 incide en las conclusiones del AR5 indicando que se proyecta que el incremento en el nivel del mar a final de este siglo que será más rápido en todos los escenarios RCP, incluyendo aquellos compatibles con el objetivo a largo plazo establecido en el Acuerdo de París de Naciones Unidas. El nivel del mar a nivel global, con una confianza media, se incrementará entre 0,43 m (0,29-0,59 m) para el escenario RCP 2,6 y 0,84 m (0,61-1,10 m) para el escenario RCP 8,5 para el año 2100 con respecto a los niveles del período 1986-2005.

El incremento del nivel del mar no se produce ni se producirá de manera uniforme. La expansión térmica, las dinámicas oceánicas y las contribuciones procedentes de la pérdida de masas de hielo terrestres generarán variaciones regionales de  $\pm 30\%$  del incremento global del nivel del mar.



Los sistemas de surgencia del límite oriental (EBUS en sus siglas en inglés) existen en aquellas zonas donde los vientos alisios hacen aflorar desde el fondo del océano aguas frías, generalmente presentan bajo contenido en oxígeno y bajo pH y juegan un papel clave en el suministro de nutrientes a la cadena trófica marina. En Canarias se encuentra uno de los cuatro mayores EBUS a nivel mundial.

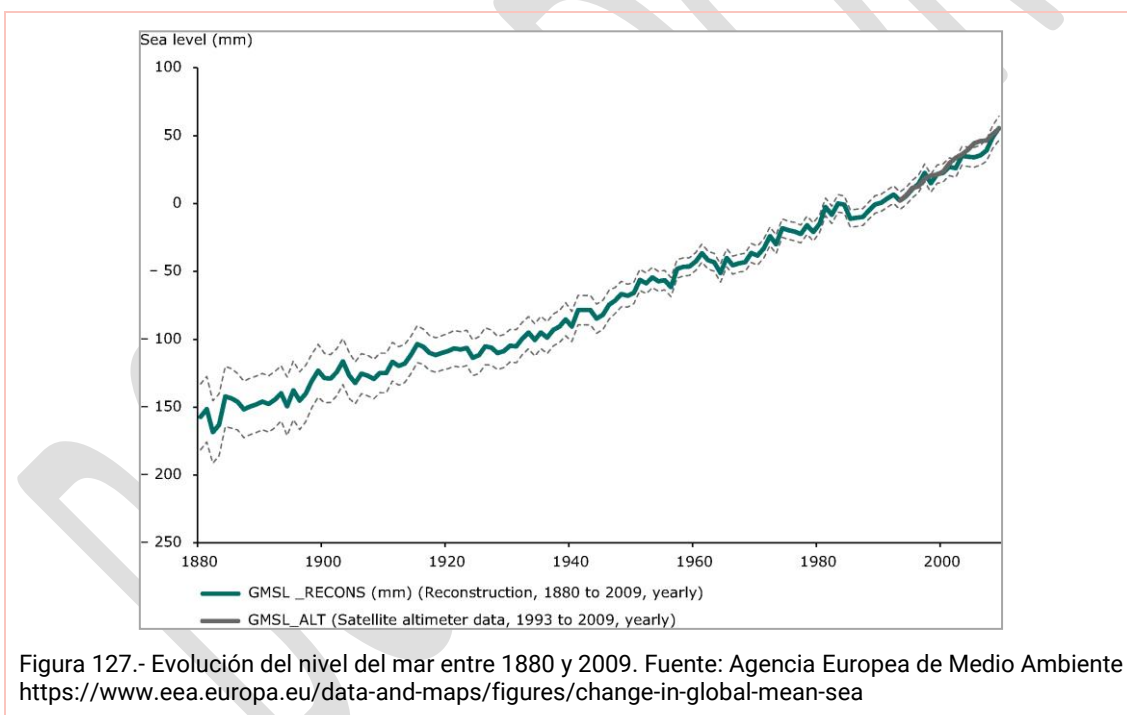
La rama descendente de la Corriente del Golfo, denominada Corriente de Canarias, es el borde oriental del giro subtropical del Atlántico Norte y alberga esta zona de afloramiento de nutrientes. Esta corriente tiene una temperatura templada para la latitud donde se encuentra debido al enfriamiento de las aguas del giro subtropical en su paso por la región de los vientos de Oeste en la latitud de las islas Azores. La temperatura superficial varía entre 18 y 23 °C aunque en la costa africana, debido al afloramiento, los



valores pueden alcanzar los 14 °C (Hernández-León et. al. 2002), lo cual influye en la climatología de la zona al atemperar las temperaturas.

Por lo que respecta al sistema de surgencia del límite oriental de Canarias, el SROCC evaluó con alto nivel de confianza que tres de los cuatro sistemas a nivel mundial han experimentado una intensificación del viento a gran escala en los últimos 60 años mientras que la tendencia de la corriente de Canarias se considera hasta el momento incierta.

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) también ha realizado estudios en este sentido, estableciendo que el nivel del mar en las costas europeas ha ido ascendiendo a un ritmo de 1,7 mm/año a lo largo del siglo XX y que ese ritmo se ha incrementado hasta los 3 mm/año en las últimas dos décadas. El ascenso progresivo del nivel del mar a lo largo del siglo XXI se puede aproximar al metro, cifra que coincide con las estimaciones del AR5 en el escenario RCP 8,5.



En esta misma línea, según la Estrategia para la Adaptación de la Costa a los efectos del Cambio Climático (julio 2015), en España se han llevado a cabo varios estudios sobre el aumento del nivel del mar en la costa española, obteniéndose que la zona Atlántico-Cantábrica sigue la tendencia media global observada de aumento del nivel del mar entre 1,5 y 1,9 mm/año entre 1900 y 2010 y de entre 2,8 mm/año y 3,6 mm/año entre 1993 y 2010.

#### 4.2.5. Análisis, impacto y evaluación de los ecosistemas naturales. Evaluación preliminar de vulnerabilidad y evolución de los hábitats marinos de Canarias debido al incremento de la temperatura por el impacto del cambio climático

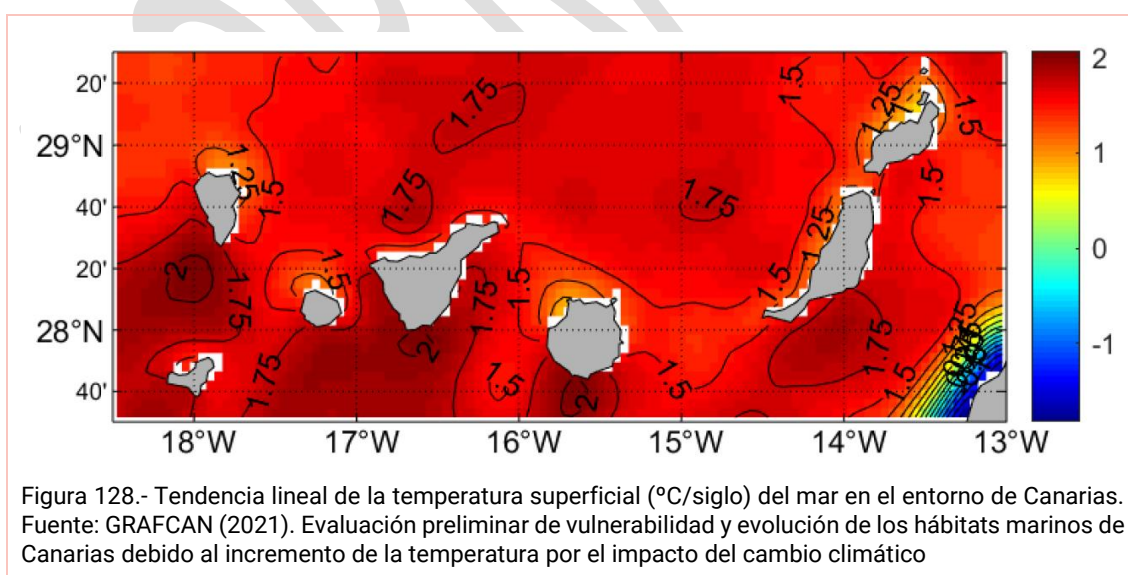
GRAFCAN junto a la Fundación Parque Científico Tecnológico de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) ha elaborado, entre otros resultados, un análisis detallado de la temperatura superficial del mar en el entorno de las islas Canarias, buscando tendencias en las temperaturas y realizando proyecciones de las mismas en el marco temporal de los años 2045 y 2100 en dos escenarios RCP (4,5 y 8,5).

Los datos han sido adquiridos por sensores instalados en satélites y distribuidos a través del Copernicus Marine Service. En particular, se ha trabajado con los productos:

- SST\_ATL\_SST\_L4\_NRT\_OBSERVATIONS\_010\_025
- SST\_ATL\_SST\_L4\_REP\_OBSERVATIONS\_010\_026

Estos productos proporcionan datos diarios de temperatura superficial del mar de alta resolución espacial (aproximadamente 5x5 kilómetros). Estos datos fueron proyectados en base a los escenarios RCP para los años 2045 y 2100.

En base a los datos diarios del periodo 1 de enero de 1982 al 31 de diciembre de 2020, se calculó la tendencia lineal de la temperatura superficial del mar en el entorno de Canarias.



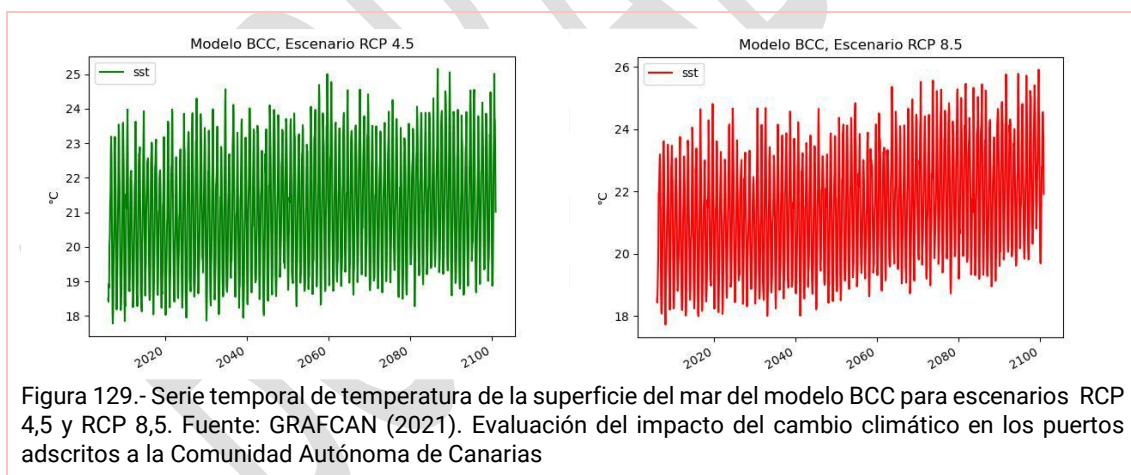
Se observa que las tendencias de la temperatura superficial del mar, en general, están por encima de los 1,5 °C/siglo para el conjunto del archipiélago, siendo las vertientes norte de La Palma, La Gomera y Gran Canaria y en las vertientes oeste de Lanzarote y

Fuerteventura donde se observan tendencias ligeramente menores, aproximándose a 1 °C/siglo. Por otro lado, al sur de La Palma, Tenerife y Gran Canaria estas tendencias se incrementan sobrepasando los 2 °C/siglo.

Estos datos concuerdan con otros estudios en los que se han calculado las tendencias de la zona como la tendencia de 1,8 °C/siglo estimada por Signorini et al. (2015) a partir de una serie de 15 años, o la tendencia de 2,2 °C/siglo estimada por Belkin (2009) a partir de una serie de 24 años.

#### 4.2.6. Evaluación del impacto del cambio climático en los puertos adscritos a la Comunidad Autónoma de Canarias. Estudio de detalle para el Puerto de Morro Jable (Fuerteventura). GRAFCAN

La empresa pública GRAFCAN, entre otros, ha estudiado en este informe la evolución de la temperatura de la superficie del mar a lo largo del presente siglo en base a los escenarios RCP4,5 y RCP 8,5. Para ello se tomaron los datos de la temperatura de la superficie del mar de la base de datos del Ministerio de Transición Ecológica y Riesgo Demográfico (MITERD) correspondientes al punto 28.07 N y 14.38 W para el periodo entre 2006 y 2100, obtenidos mediante la ejecución de 22 modelos climáticos diferentes para los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5.



En la figura anterior se muestra, a modo de ejemplo, las series temporales de la temperatura de la superficie del mar para el modelo BBC en los dos escenarios considerados. Las oscilaciones en la serie se deben a la estacionalidad ya que se cuentan con registros mensuales y durante el año son conocidas las diferencias de temperatura por los cambios entre estaciones. Otro aspecto importante para destacar es que el nivel medio de la serie muestra una pendiente creciente hacia final de siglo. Además, se aprecia como las temperaturas a final de siglo son mayores para el escenario RCP 8,5, que es coherente con las condiciones de emisiones de dicho escenario que son la más críticas.

También se han recopilado las medias mensuales en el periodo comprendido entre 2006 y 2100 en los 22 modelos climáticos disponibles en el MITERD, calculando el mínimo, máximo y media de la temperatura superficial del mar para cada modelo.

Row Labels	Sum of SST min (°C)	Sum of SST media (°C)	Sum of SST max (°C)
CMC_CM	18.21	20.53	23.05
CM5_MR	18.23	20.51	23.07
CMC_CMS	18.17	20.51	23.09
CM5_LR	18.23	20.50	23.09
CM5B	18.28	20.54	23.11
MPI_LR	18.31	20.61	23.16
ESM2G	17.52	20.79	24.88
MRI_CGC	17.28	20.97	24.92
CES_BGC	17.78	21.53	25.02
BCC	17.78	21.05	25.16
CNR_CM5	17.36	21.19	25.18
GEM_CC	17.83	21.37	25.23
GEM_ES	17.67	21.40	25.24
CM3	18.17	21.59	25.41
CCSM	17.87	21.56	25.58
MIR_5	17.40	21.54	25.95
MPI_MR	17.20	21.10	26.02
ESM2M	17.98	21.18	26.05
BCC_M	17.78	21.43	26.16
MIR_CHE	17.65	21.65	26.39
CES_CAM	17.97	22.04	26.64
MIR_ESM	17.85	21.97	26.71

Tabla 19.- Media, mínimo y máximo de medias mensuales del escenario RCP4,5 periodo 2006-2100. Fuente: GRAFCAN (2021). Evaluación del impacto del cambio climático en los puertos adscritos a la Comunidad Autónoma de Canarias

De la tabla anterior, en el escenario RCP 4,5 se puede observar, en los resultados obtenidos de los modelos climáticos utilizados, que la diferencia entre las distintas medias mensuales para las temperaturas mínimas es de apenas 1 °C, de 1,5 °C para las temperaturas medias y de 3,75 °C para las temperaturas máximas por lo que la incertidumbre es mayor en el rango de temperaturas máximas.

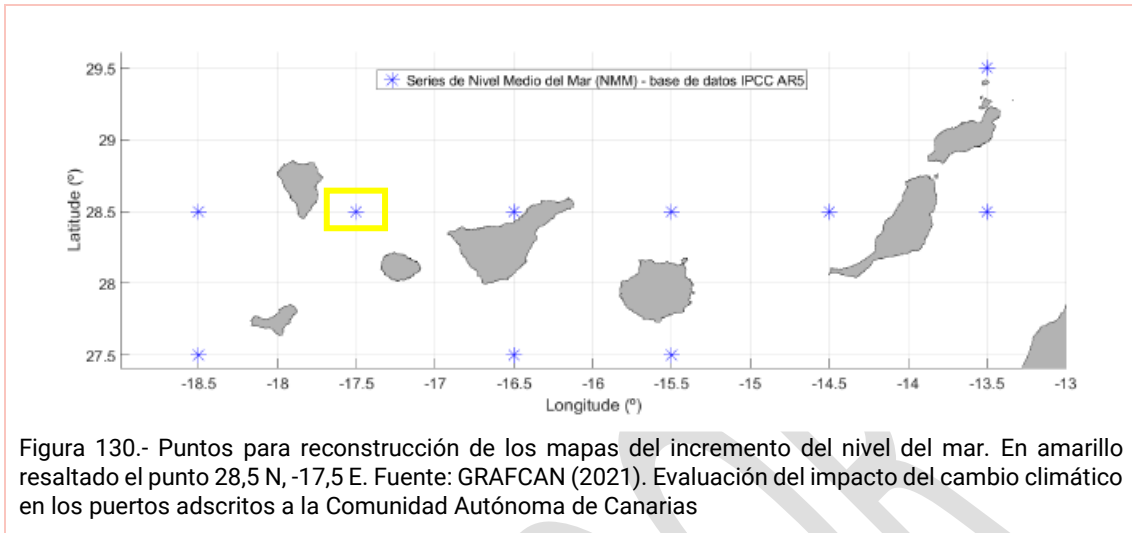
Modelos	SST min (°C)	SST media (°C)	SST max (°C)
CMC_CMS	18.15	20.50	23.05
CMC_CM	18.21	20.53	23.07
CM5_MR	18.22	20.50	23.08
CM5B	18.26	20.53	23.13
CM5_LR	18.22	20.50	23.15
MPI_LR	18.27	20.65	23.31
MRI_CGC	17.47	21.25	25.88
BCC	17.72	21.47	25.92
CES_BGC	18.12	21.94	25.93
ESM2G	17.70	21.07	26.04
GEM_ES	17.61	21.84	26.24
CCSM	17.97	21.95	26.34
CM3	17.72	21.84	26.41
ESM2M	17.96	21.50	26.67
MIR_5	17.12	22.10	27.05
BCC_M	17.70	21.86	27.18
CNR_CM5	17.60	21.64	27.22
MPI_MR	17.55	21.54	27.43
GEM_CC	17.99	21.97	27.43
CES_CAM	17.86	22.66	27.73
MIR_CHE	17.37	22.33	28.31
MIR_ESM	17.82	22.52	28.96

Tabla 20.- Media, mínimo y máximo de medias mensuales del escenario RCP8,5 periodo 2006-2100. Fuente: GRAFCAN (2021). Evaluación del impacto del cambio climático en los puertos adscritos a la Comunidad Autónoma de Canarias

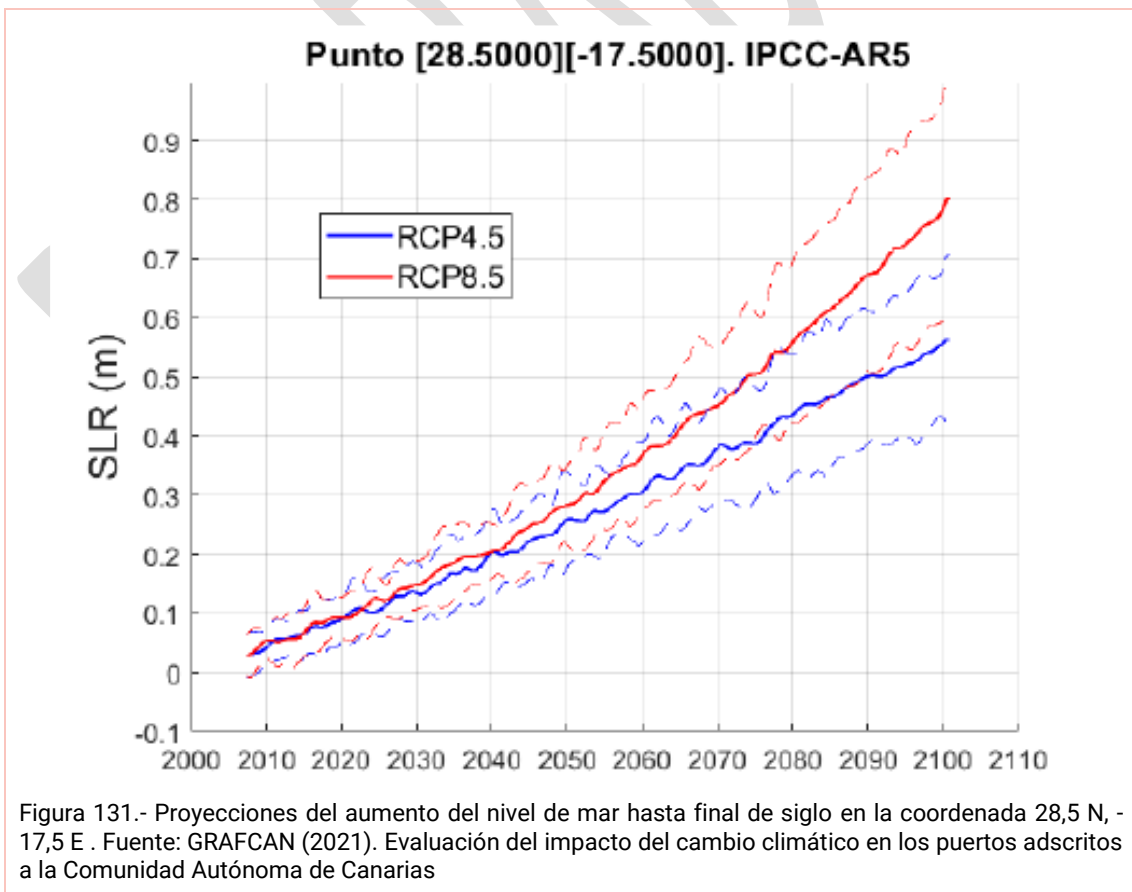
Análogamente para el escenario RCP 8,5 de la tabla anterior, se puede observar, en los resultados obtenidos de los modelos climáticos utilizados, que la diferencia entre las distintas medias mensuales para las temperaturas mínimas es de un 1 °C, de casi 2 °C para las temperaturas medias y de casi 6 °C para las temperaturas máximas por lo que la incertidumbre es mayor en el rango temperaturas máximas.

Comparando los resultados entre ambos escenarios se ha de destacar una mayor incertidumbre en las temperaturas máximas del escenario RCP 8,5 frente a las del escenario RCP 4,5

En cuanto al nivel del mar, se localizaron 10 puntos en la zona del archipiélago de Canarias para reconstruir y regionalizar esta variable.

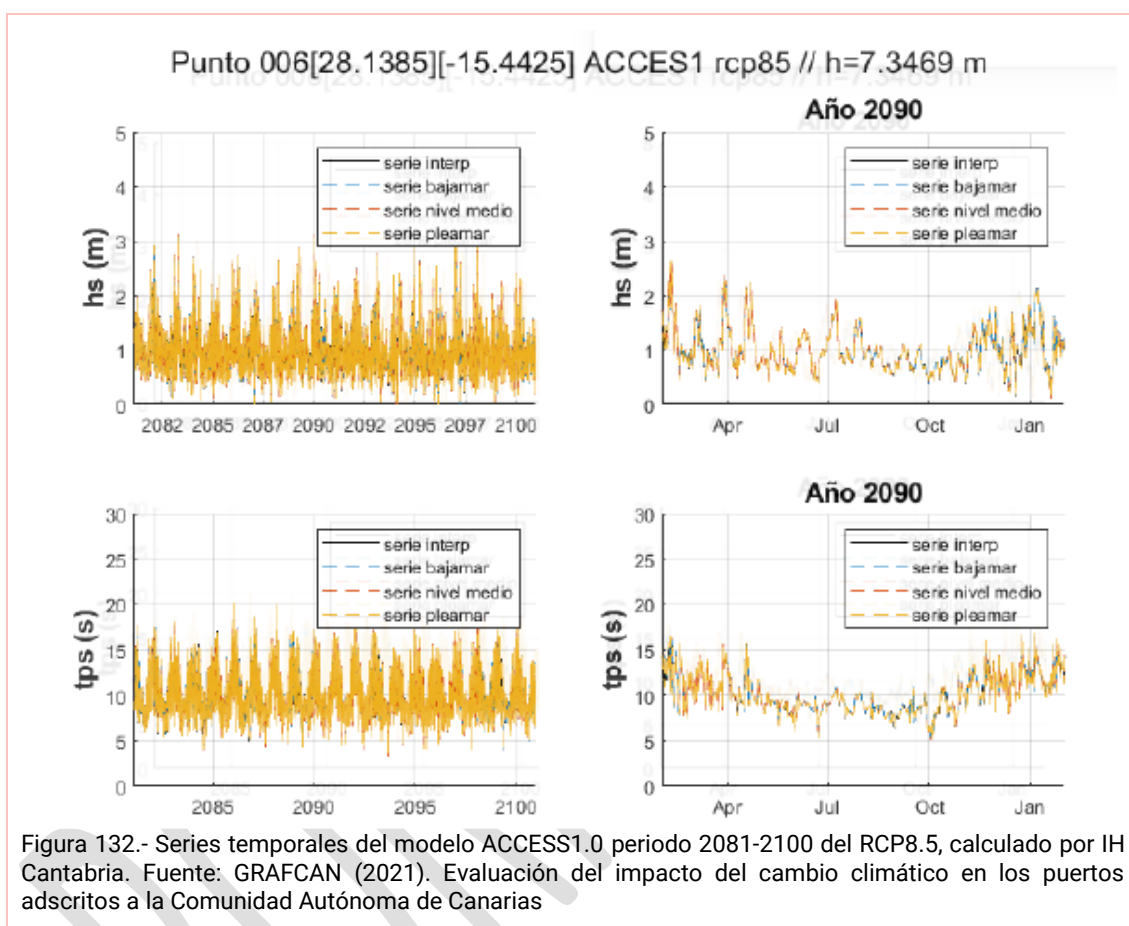


Para todos los escenarios se obtienen mediante técnicas estadísticas la media y bandas de confianza del 90% (intervalos entre 5 y 95%) del aumento del nivel de mar. A continuación, se presenta una serie en una de las 10 coordenadas anteriores, resaltada en el gráfico anterior, a modo de ejemplo.





En lo que se refiere al oleaje, se han calculado series temporales de cada uno de los escenarios RCP considerados para la altura de ola significativa (Hs) y para el periodo de pico (Tp) entre 2080 y 2100 y más en detalle para el año 2090, donde se observa que las diferencias son bajas tal y como se puede ver en la siguiente figura.



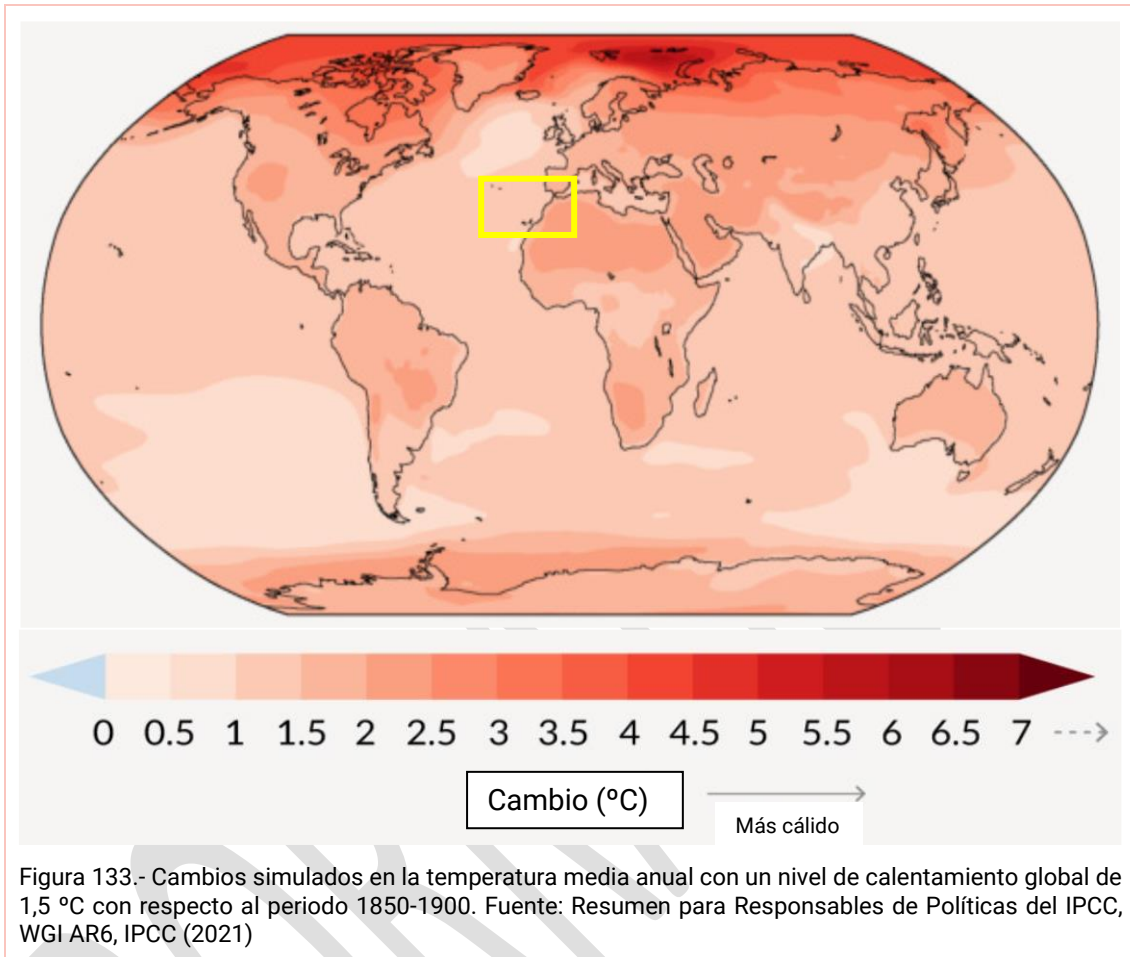
#### 4.2.7. Sexto Informe de Evaluación del IPCC. Grupo de Trabajo I

En el mes de agosto del año 2021, se ha publicado el Informe del Grupo de Trabajo I del IPCC concerniente al 6º Informe de Evaluación. En esta ocasión se han generado un nuevo conjunto de escenarios para evaluar de manera sistemática los posibles futuros. Estos escenarios se derivan de las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP en sus siglas en inglés)<sup>8</sup> y cubren un rango más amplio de futuros gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos que los evaluados en anteriores informes del Grupo de Trabajo I del IPCC.

Para estos nuevos escenarios considerados, se calcula como mejor estimación para el futuro cercano (2021-2041) un incremento de entre 1,5 y 1,6 °C el aumento en la

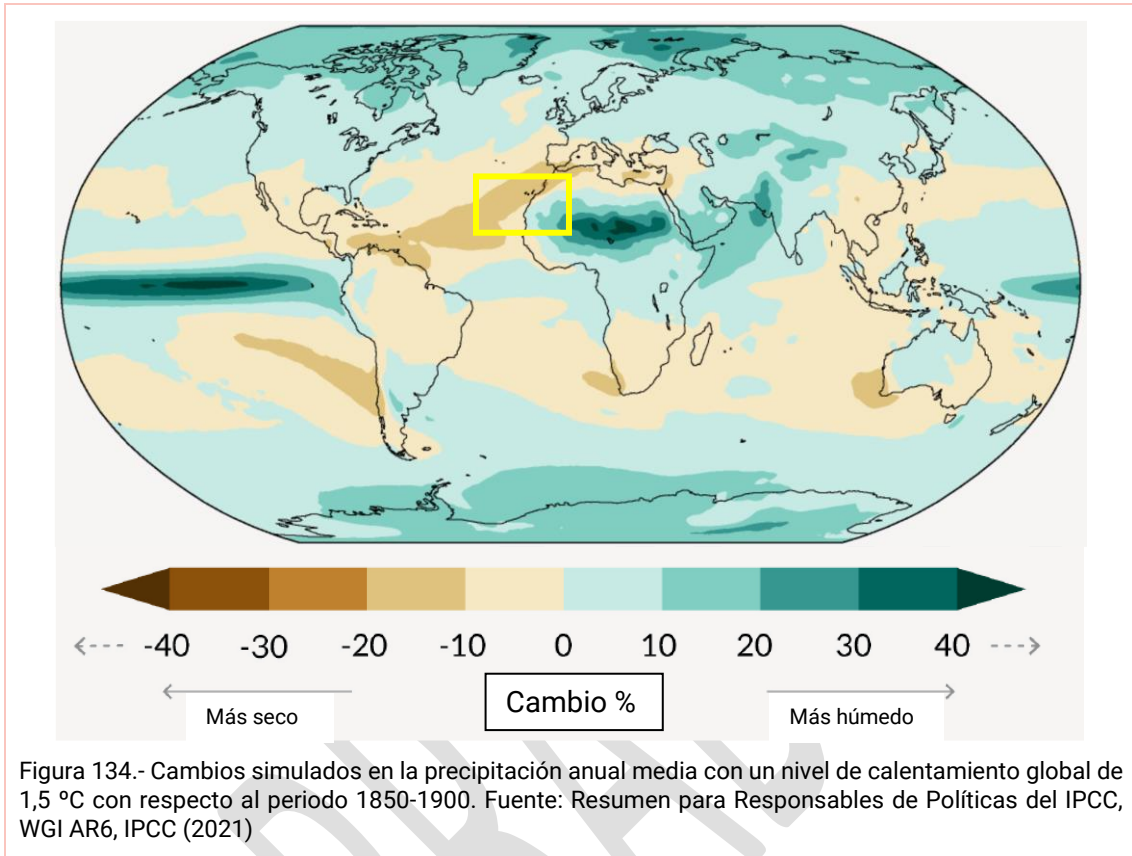
<sup>8</sup> Ver anexo Escenarios socioeconómicos para más información.

temperatura de la superficie terrestre mundial con respecto a la temperatura promedio de la superficie terrestre mundial del periodo comprendido entre los años 1850-1900.

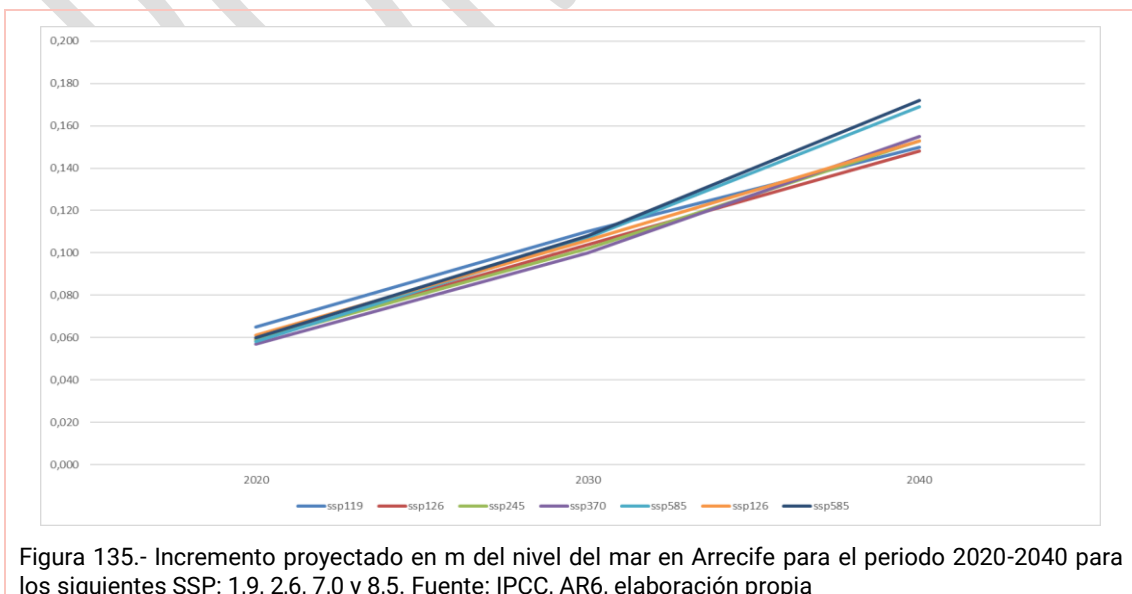


Así mismo, para la zona de Canarias las simulaciones indican que con un incremento del calentamiento global de 1,5 °C se espera una reducción de las precipitaciones entre el 10 y el 20% en comparación con las precipitaciones del periodo 1850-1900.

Estos datos simulados relativos a las precipitaciones esperadas empeoran conforme aumente la temperatura media mundial. Así, para un calentamiento global de 2 °C se esperan reducciones entre el 20 y el 30. % y para un calentamiento global de 4 °C se esperan reducciones en la precipitación entre el 30 y el 40 % con respecto a las precipitaciones del periodo 1850-1900.



Para la zona de Canarias, se ha conseguido acceder a la información relativa al aumento del nivel del mar para tres puntos en concreto del archipiélago: Arrecife, Santa Cruz de La Palma y Santa Cruz de Tenerife.



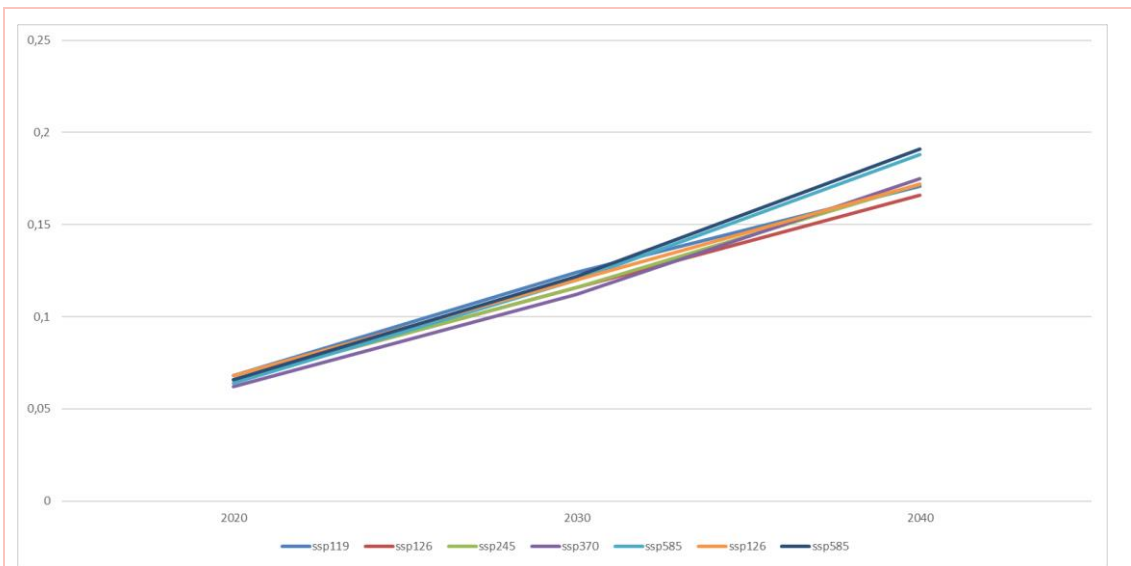


Figura 136.- Incremento proyectado en m del nivel del mar en Santa Cruz de Tenerife para el periodo 2020-2040 para los siguientes SSP: 1,9, 2,6, 7,0 y 8,5. Fuente: IPCC, AR6, elaboración propia

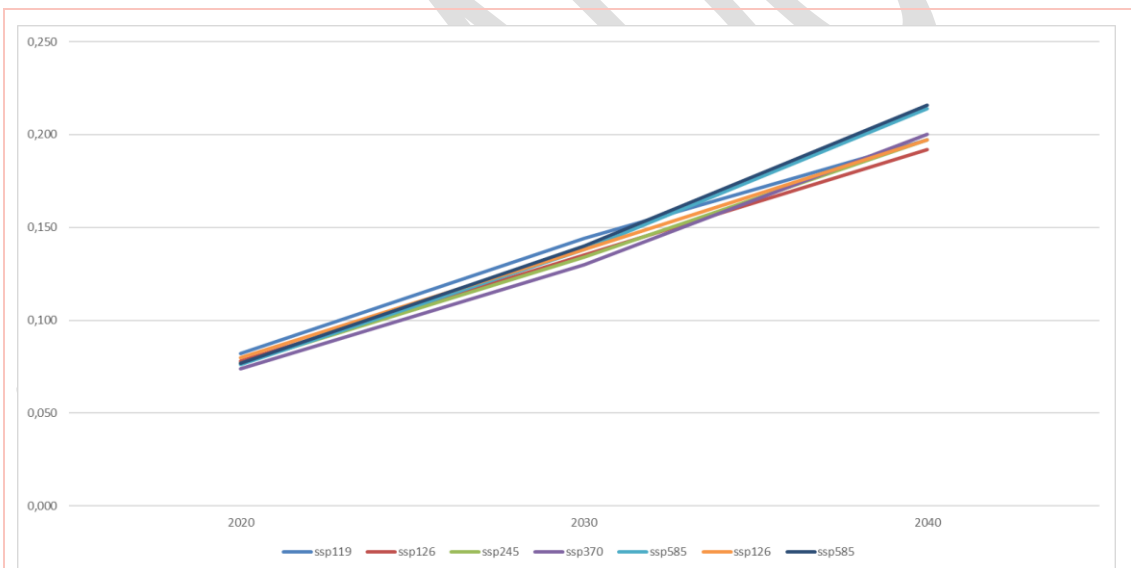


Figura 137.- Incremento proyectado en m del nivel del mar en Santa Cruz de La Palma para el periodo 2020-2040 para los siguientes SSP: 1,9, 2,6, 7,0 y 8,5. Fuente: IPCC, AR6, elaboración propia

Como se puede ver, se aprecian incrementos del nivel del mar para el periodo 2020-2040 para los tres emplazamientos entre los 15 y 20 cm, siendo dicho incremento mayor conforme nos desplazamos hacia las islas más occidentales.

#### 4.2.8. Estudio, análisis y publicación de proyecciones climáticas para Canarias. Grupo de Observación de la Tierra y la Atmósfera (GOTA) de la Universidad de La Laguna (ULL)

Del convenio de colaboración entre la ULL y la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial del Gobierno de Canarias se han elaborado una serie de proyecciones climáticas dinámicas para Canarias a lo largo de dos periodos del siglo XXI.

Se ha utilizado el modelo "Weather Research and Forecasting" (WRF), versión, 3.4.1 para realizar una regionalización dinámica del clima del archipiélago canario, usando el método de calentamiento pseudo-global (PGW) para calcular las condiciones inicial y frontera a partir de un conjunto de datos de reanálisis y de 14 modelos climáticos globales.

Las simulaciones, donde se han calculado las proyecciones climáticas de temperatura, precipitación, radiación solar y viento, han sido realizadas para tres décadas, una en el presente (1995-2004) y dos en el futuro (2045-2054 y 2090-2099), y para dos escenarios diferentes de gases de efecto invernadero (RCP4,5 y RCP8,5).

Así mismo, a partir de los datos de condiciones de contorno del modelo "Model for Interdisciplinary Research On Climate" (MIROC) de Japón, el cual forma parte del proyecto CMIP5 del "World Climate Research Programme", se ha alimentado al modelo de cálculo numérico para simulación atmosférica WRF y se han llevado a cabo simulaciones numéricas para Canarias con una resolución espacial de 3 km desde 1980 hasta el año 2099. En estas simulaciones se han supuesto dos escenarios futuros de concentración de gases de efecto invernadero del IPCC: el RCP4,5 y el RCP8,5. Las variables climáticas generadas han sido la media mensual de las temperaturas máximas y mínimas en los periodos 2030-2059 y 2070-2099, la precipitación mensual y la media mensual de viento en superficie junto con las componentes u y v del viento a 10 m de altura. Para cada una de las variables anteriores se ha calculado también las tendencias para el periodo 1980-2060 para cada uno de los dos escenarios RCP considerados.

A continuación, se presentan algunas de las proyecciones estimadas en el proyecto como son las temperaturas máximas, las noches tropicales, los tiempos de retorno de las temperaturas máximas y los cambios en la precipitación máxima diaria.



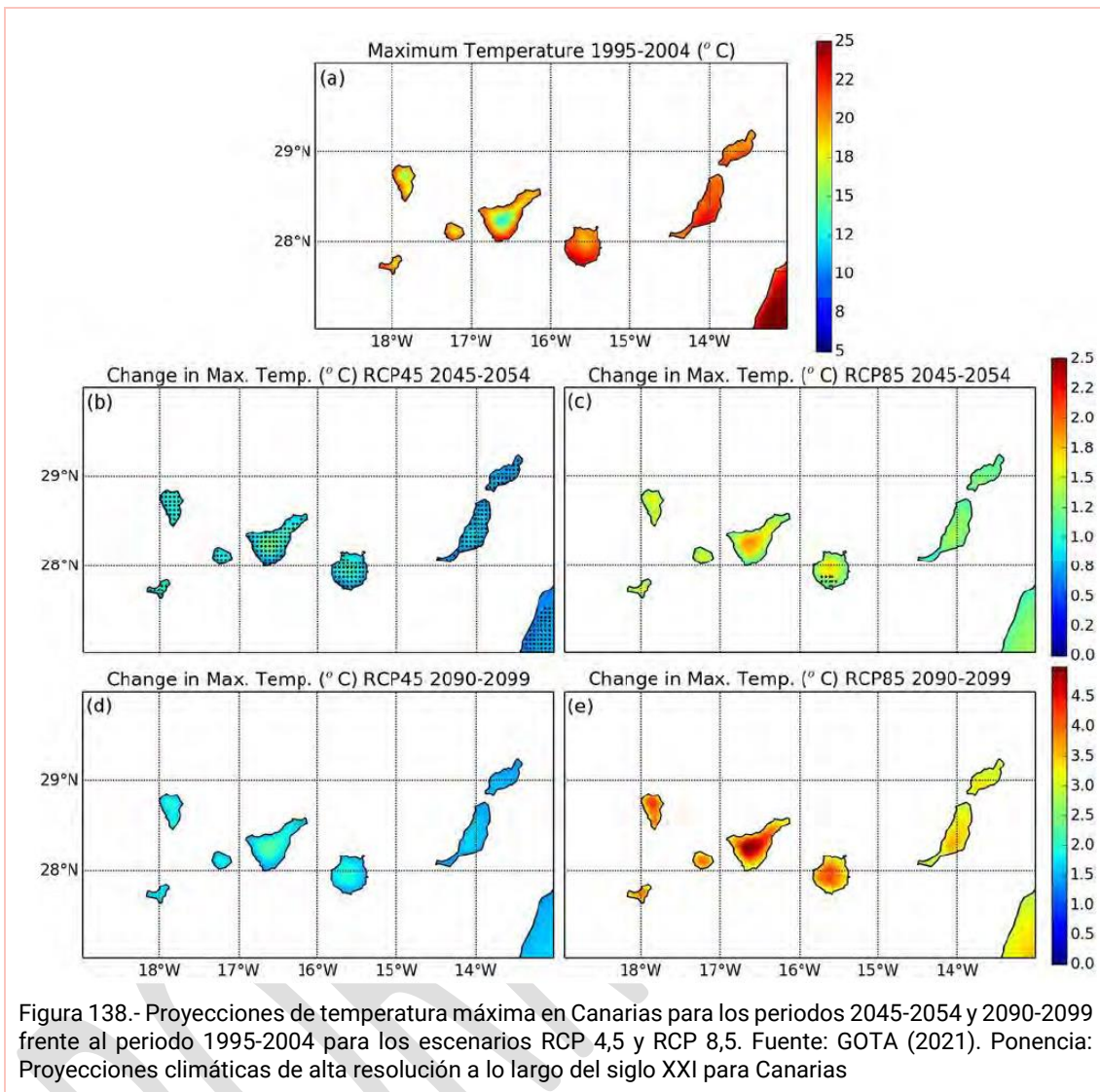
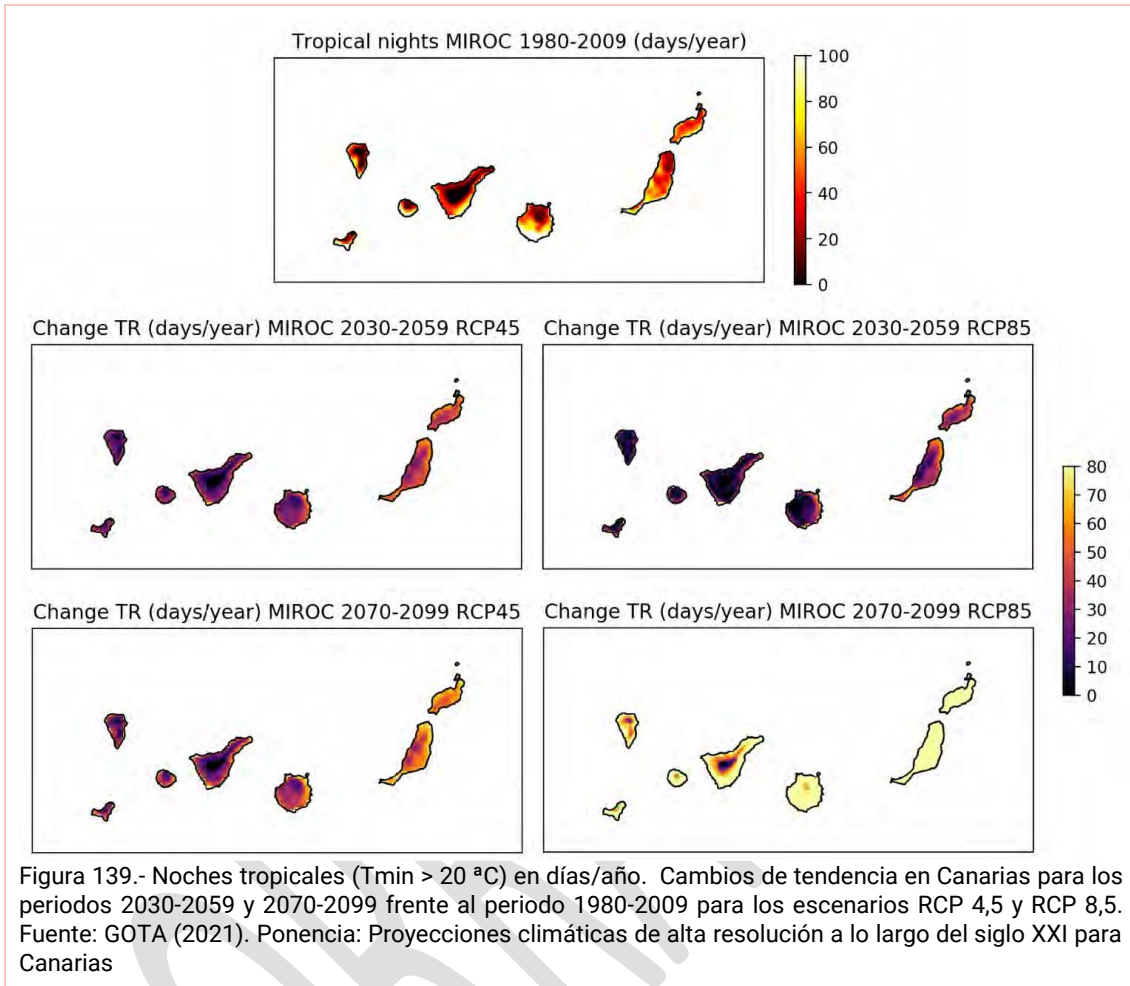
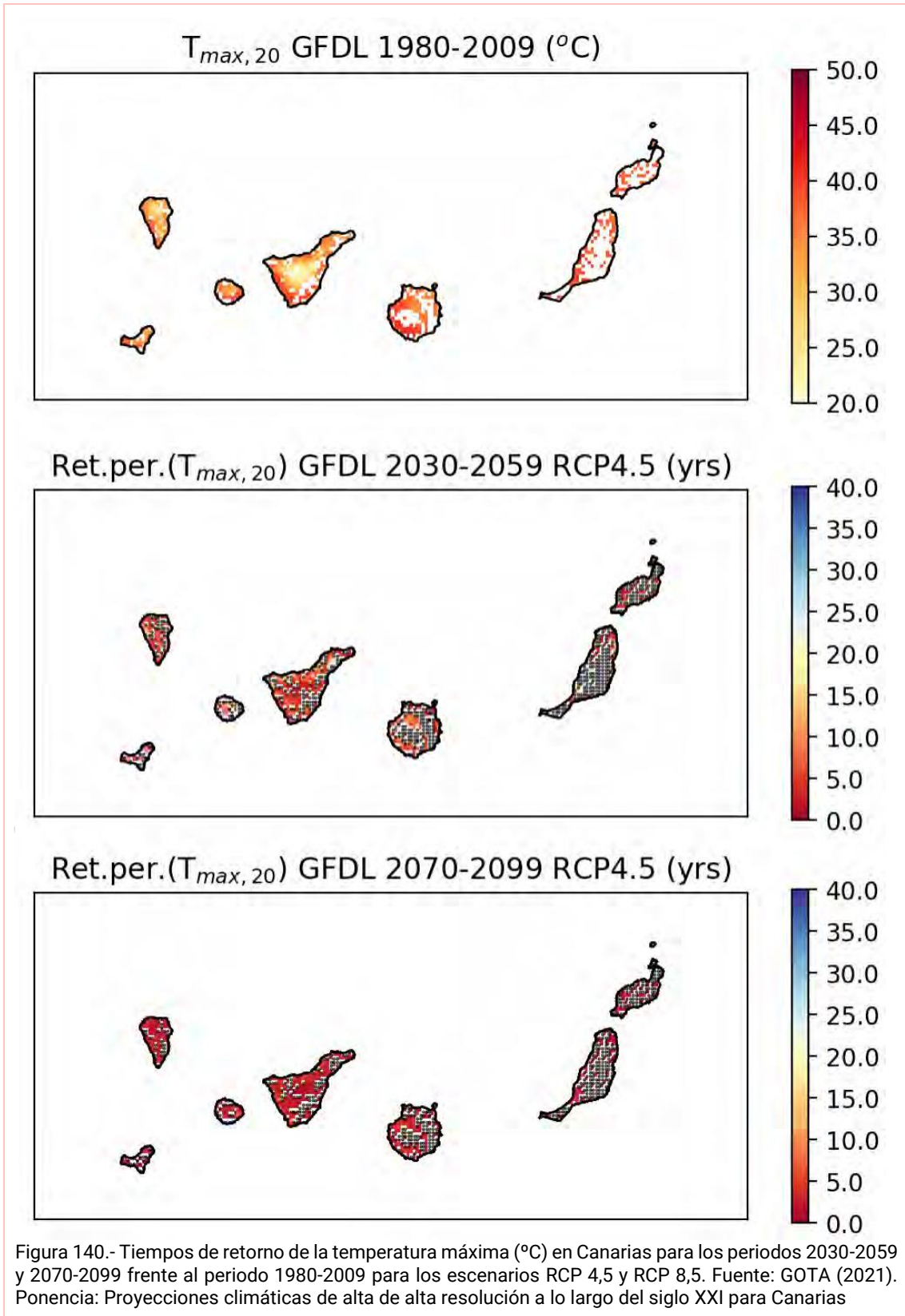
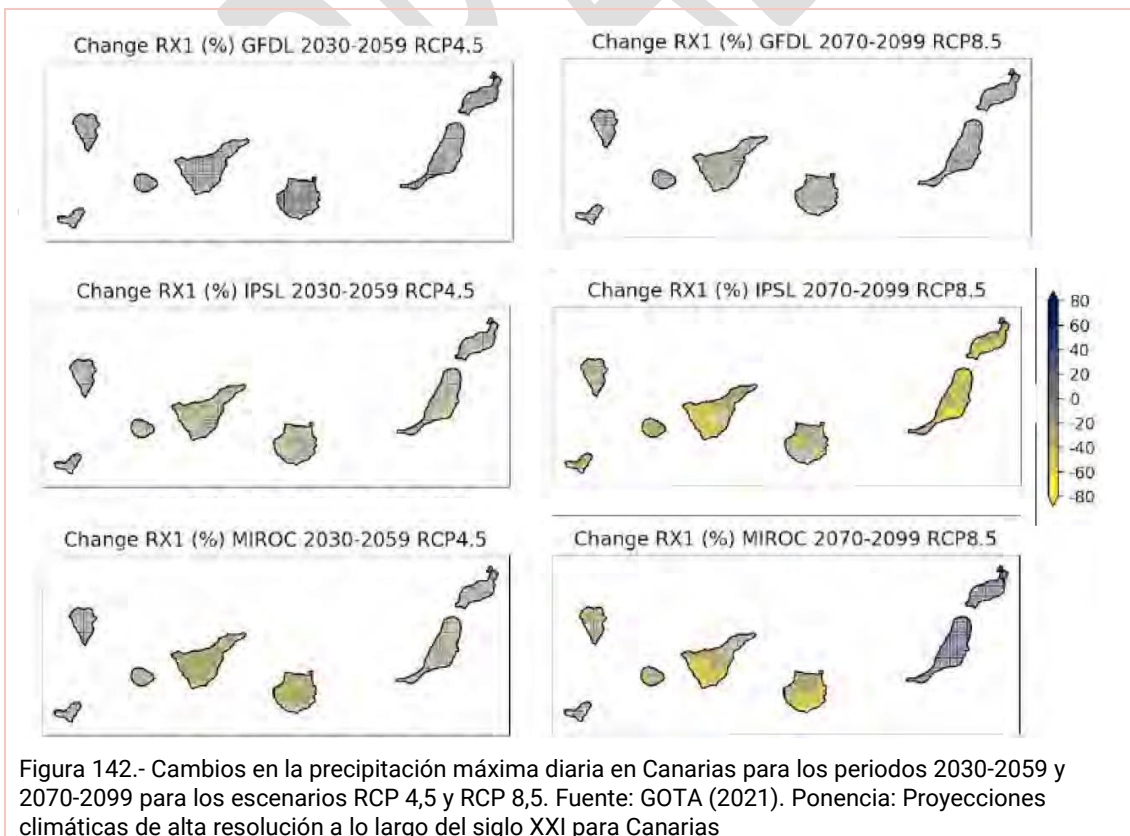
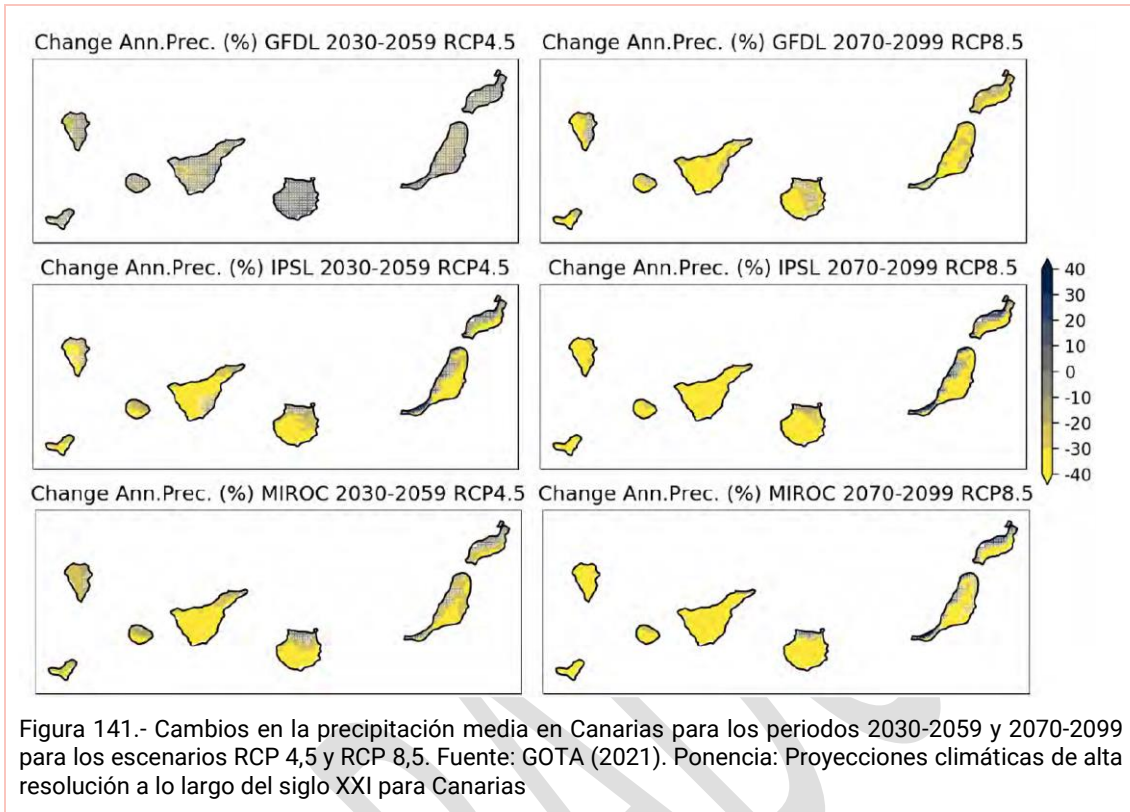


Figura 138.- Proyecciones de temperatura máxima en Canarias para los periodos 2045-2054 y 2090-2099 frente al periodo 1995-2004 para los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5. Fuente: GOTA (2021). Ponencia: Proyecciones climáticas de alta resolución a lo largo del siglo XXI para Canarias









### 4.3. Conclusión

En base a la información de la que se dispone y la heterogeneidad de las fuentes y escenarios utilizados para regionalizar las proyecciones climáticas, se procede a resumir los valores esperados para distintas variables climáticas en Canarias dentro del periodo de vigencia del PCAC (2023-2032).

#### *Terrestre*

- **Temperaturas:** De forma general, para las proyecciones de las temperaturas se aprecia un comportamiento distinto entre las zonas costeras y las situadas a mayor altitud. Si bien se aprecia un incremento de las temperaturas en zonas costeras, éste aún es mayor en zonas de medianías y cumbre por lo que se puede concluir que los cambios termométricos se verán atemperados a baja cota por la influencia del océano Atlántico e incrementados conforme ascendamos altitudinalmente. Por otro lado, las temperaturas extremas presentan una mayor incertidumbre en cuanto a los resultados de las proyecciones si bien son más recurrentes su presencia en cotas altas y los tiempos de retorno para su ocurrencia comienzan a disminuir, pudiendo comenzar a apreciarse un aumento en los acontecimientos de estas temperaturas extremas. En lo referente a los distintos escenarios socioeconómicos utilizados para la obtención de las proyecciones termométricas, no se aprecian diferencias sustanciales entre los escenarios socioeconómicos que implican mayores emisiones, como por ejemplo el RCP 8,5, y los que conllevan unas emisiones menores, como el RCP 4,5, obteniéndose de la regionalización en Canarias de los modelos globales un comportamiento similar hasta el año 2032. Eso sí, de los resultados obtenidos se observa un distanciamiento en las proyecciones a partir del año 2040, incrementándose de manera considerable para los escenarios socioeconómicos con mayores emisiones de GEI. Para el archipiélago canario, de los resultados de las distintas proyecciones obtenidas, se prevé un incremento entre 0,7 °C y 1,5 °C para las temperaturas máximas, un incremento entre 0,7 °C y 1,5 °C para las temperaturas mínimas, esperándose un incremento en las medias entre 1 °C a 1,5 °C en el periodo 2023-2032.
- **Precipitación:** La proyección de la precipitación presenta unos patrones no tan claros como la temperatura para el periodo 2023-2032. Al igual que sucede en el caso de la temperatura, no se aprecian diferencias sustanciales en los resultados de las proyecciones de la precipitación en el corto plazo procedentes de escenarios socioeconómicos con distintos niveles de emisión de GEI. Por otra parte, en principio no se aprecia con carácter general un incremento en la torrencialidad por lo que es previsible que se mantenga un régimen de lluvias torrenciales similar al actual hasta final de siglo, si bien podría incrementarse ligeramente en algunas zonas. Se prevé una reducción en la precipitación para Canarias entre el 5 y 20 % según el escenario SRES A2, más acusada en las zonas

altas de las islas y en las islas orientales. En función de los escenarios del AR5, se prevé una disminución en las precipitaciones del 4 al 8 % en Canarias según los RCP (4,5 y 8,5), esperándose una reducción entre el 20 y 30 % según los escenarios utilizados en el AR6. Si bien los resultados de los distintos Informes de Evaluación del IPCC no concuerdan en magnitud, todos ellos reflejan una disminución en la precipitación en Canarias. Finalmente, se prevé que los días de lluvia se reduzcan entre 2 y 11 días y los periodos secos aumenten entre 3 y 26 días, produciéndose los mayores efectos en las islas orientales del archipiélago canario.

- Otras variables:
  - Escorrentía: Para el cálculo del valor de la escorrentía se hace uso de los valores de la precipitación, por lo que los resultados de la escorrentía estará condicionada en función del modelo climático utilizado. Se estima una reducción en el promedio de la escorrentía entre el 10 y el 25% en todas las islas, llegando a valores de hasta el 50 % en zonas altas de Gran Canaria y La Gomera según el SRES A2 del AR4 y, por otra parte, una disminución de la escorrentía entre el 6 y el 14 % en Canarias según los RCP (4,5 y 8,5) del AR5.
  - Evapotranspiración: Se prevé una reducción de la evapotranspiración del 0 al 25 %, más acusada en las zonas altas de las islas y en las islas orientales, según el SRES A2 del AR4. Por otro lado, se estima un aumento en la evapotranspiración potencial entre el 3 y 4 % en Canarias según los RCP (4,5 y 8,5) y una disminución de la evapotranspiración real entre el 4 y el 6 % en Canarias según los RCP (4,5 y 8,5) del AR5.

### *Marina*

- Nivel del mar: Las proyecciones climáticas relativas a la variación del nivel del mar de los últimos informes de evaluación del IPCC y del SROC ofrecen como resultado un incremento del nivel del mar en el archipiélago canario. Se estima un incremento del nivel del mar entre 9 y 20 cm, según los resultados de los estudios elaborados con los escenarios del AR5, un incremento de entre 9 y 18 cm según el SROC del IPCC y un incremento entre 6 y 21 cm para Arrecife, Santa Cruz de Tenerife y Santa Cruz de La Palma, según los datos procedentes del AR6.
- Temperatura superficial del mar: En base a la proyección lineal identificada, se espera un incremento de entre 0,31 °C y 0,44 °C en la temperatura del mar para 2040.





EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS



## 5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS

Canarias, debido a su situación geográfica y a su condición archipelágica, es especialmente sensible a los cambios que ya se están dando a nivel global y que previsiblemente sigan dándose en el futuro.

De hecho, ya se están apreciando en el archipiélago canario muchos cambios en diferentes sectores como consecuencia de las variaciones ya ocurridas en los distintos parámetros climáticos.

Como se vio previamente, se espera en el periodo 2023-2032 que las temperaturas aumenten entre 0,7 °C y 1,5 °C tanto para las temperaturas máximas como para las temperaturas mínimas. También se espera una reducción en la precipitación, significativa de hasta un 30 % en el peor de los escenarios, que pueda afectar en mayor medida a las zonas más altas de las islas, especialmente de las orientales. Esta reducción en la precipitación llevará además aparejada una disminución en el promedio de la escorrentía y una disminución en la evapotranspiración real como consecuencia de la menor aportación de recurso hídrico de la lluvia.

Así mismo, se espera para la parte marina de Canarias un incremento de la temperatura superficial del mar en torno a 0,5 °C junto con un incremento de hasta 20 cm en el nivel medio del mar en el año 2040.

Todas estas variaciones no harán más que aumentar los impactos ya observados lo que, unido a nuestras condiciones geográficas y socioeconómicas, probablemente nos afectarán de forma más intensa que a otras regiones. Por ello, es necesario conocer y analizar los impactos actuales y previsibles del cambio climático para poder, posteriormente, hacerles frente mediante acciones de adaptación encaminadas a proteger y aumentar la resiliencia de los ciudadanos, los sectores socioeconómicos y el medio ambiente de Canarias.

En los escenarios elaborados se prevé, para el periodo 2023-2032, un aumento de las temperaturas máximas, medias y mínimas, tanto en la parte terrestre como en la parte marítima, siendo el aumento más acusado en la primera, y una reducción en las precipitaciones.

Esto provocará, junto a las variaciones de otros parámetros físico-químicos debidos al calentamiento global, una serie de impactos en los diferentes sectores socioeconómicos y en el medioambiente de las islas Canarias que ya han sido detectados y se verán agravados conforme avancemos a lo largo del siglo XXI.

En base a los cambios esperados en los distintos parámetros climáticos que han sido identificados para Canarias, se procede a analizar y evaluar los distintos impactos para distintos sectores socio económicos y medioambientales del archipiélago canario.

### 5.1. Turismo

El sector turístico es especialmente importante para la economía de Canarias. De los datos procedentes de la Consejería de Turismo del Gobierno de Canarias, descontando las cifras de los años 2020 y 2021 que estuvieron condicionados por la pandemia de COVI – 19, este sector tiene una aportación anual al producto interior bruto (PIB) de Canarias por encima del 30 % de su economía.

Según se indica en la Estrategia Nacional de Cambio Climático en la Costa Española, las zonas costeras son uno de los principales valores para el turismo. Es más, el turismo costero es el más relevante en términos de flujos y de impacto económico (MAPAMA, 2016), sobre todo en Canarias.

A nivel nacional, los impactos del cambio climático en el sector turístico podrían generar una pérdida de la cuota de mercado del 6% al 4,8% ya en 2030. También se prevé que el aumento de las temperaturas y la falta de confort térmico provoque un descenso en la llegada de turistas de hasta el 20% en 2080 a favor de otras zonas más al norte, como el propio litoral cantábrico, así como la pérdida de peso relativo del turismo de sol y playa (Olcina Cantos y Vera-Rebollo, 2016).

La oferta y la demanda turística pueden verse afectadas por el aumento de las temperaturas tanto en las regiones de donde proceden los turistas como en las regiones receptoras de turismo, ya que un aumento de temperaturas puede desplazar los meses de temporada alta, tanto por una mejora de las condiciones climáticas en las regiones origen de los turistas, como por un empeoramiento de las condiciones climáticas destino de los turistas. Los valores de incremento de temperatura en Canarias para el periodo 2020 – 2040 se estima que oscilen entre 0,7 °C y 1,5 °C, por lo que estos aumentos de temperatura pueden considerarse menores si se comparan, a nivel general, con otras regiones turísticas, si bien sí que se debería tener en cuenta el posible incremento esperado en noches tropicales con un aumento en las mismas hasta en más de 40 días en las islas más orientales, según se desprende de GOTA (2021).

En base al estudio GRAFCAN (2021) “PIMA Adapta Costas”, los impactos de la erosión costera de tipo estructural han sido evaluados sobre 1.087 playas de todo el archipiélago canario, incluyendo aquí playas de arena y callaos, tanto turísticas como no turísticas. Sin embargo, los efectos de los episodios eventuales de erosión (los producidos por temporales) solo han sido modelizados y evaluados sobre las playas de arena (en un total de 639).

La superficie total de playas que se estima que pueda perderse en Canarias con el avance progresivo y permanente (estructural) de la erosión por subida de nivel medio del mar durante el siglo XXI, asciende al 9,6% en el escenario RCP 4,5 de 2050, al 11,9% en el RCP 8,5 de 2050, al 30,4% en el RCP 4,5 de 2100 y al 44,5% (casi la mitad de la superficie total de playas en Canarias) en el escenario RCP 8,5 de 2100. La gravedad de estas pérdidas de superficie radica en su carácter permanente e irreversible, reduciendo la capacidad física de carga de la costa y la pérdida de servicios recreativos.

## 5.2. Agricultura y ganadería

En Canarias, la agricultura está en su mayoría integrada por pequeñas explotaciones de tamaño inferior a dos hectáreas estando compuesta, por una parte, por las superficies agrarias destinadas a la agricultura doméstica de autoconsumo o pasatiempo realizada por el ciudadano del medio rural y, por otro lado, por las explotaciones propias de profesionales que se dedican a la producción y comercialización de productos agrarios.

La producción canaria agraria comprende diferentes grupos de cultivos. De todos ellos, los más relevantes, por ser importantes en producción o superficie o estar presentes de forma significativa en los mapas de cultivos de las islas o tener una tendencia de cultivo al alza, son: frutales tropicales, hortalizas, papa, viña, olivo, frutales templados, higuera y batata.

Los frutales tropicales son el grupo de cultivo más importante ya que representan el 51% de la producción y el 43% de la superficie cultivada. De todos ellos el plátano es el cultivo mayoritario, el cual abarca el 46% de la producción y el 32% de la superficie total de Canarias. No obstante, se refleja una clara tendencia al alza tanto de producciones como de superficie en el resto de tropicales, sobre todo de aguacate. El cultivo de frutales tropicales es muy relevante en todas las islas, a excepción de Lanzarote y Fuerteventura.

Las hortalizas son el segundo grupo de cultivo más importante. Las principales hortalizas que se cultivan al aire libre (zanahoria, lechuga, coliflor, cebolla, puerro, habichuela y calabaza) abarcan el 10% de la producción y el 12% de la superficie. Por otro lado, las hortalizas principales bajo invernadero (calabacín, pepino, tomate, pimiento y berenjena) ocupan el 6% de la superficie y suponen el 16,2% de la producción. Las islas de Gran Canaria en primer lugar y Tenerife en segundo, son las que aglutinan casi la totalidad de la producción y superficie de hortalizas.

La papa aglutina un porcentaje representativo tanto de producción (8,6%) como de superficie (9,4%). Su presencia es significativa en las vertientes norte de la Islas de Gran Canaria y Tenerife.

La viña a pesar de ser un cultivo que representa el 1,3% de la producción, en superficie ocupa el 6,1%. Su área de cultivo se ha reducido en Canarias paulatinamente desde

2016. La viña tiene una presencia importante en la zona Tacoronte – Acentejo y el Valle de la Orotava en Tenerife. En Lanzarote es la especie predominante y su cultivo está ligado al turismo. Se encuentra concentrada en la zona de La Geria.

La batata es el segundo cultivo más importante en la Isla de Lanzarote donde abarca el 11% de la producción y el 6,5% de la superficie. En el resto de islas su extensión es poco relevante.

El olivo es el cultivo predominante en la isla de Fuerteventura, teniendo también en el sureste de Gran Canaria una presencia significativa. A pesar de ser una especie que representa el 0,1% de la producción y el 1,7% de la superficie, es el cultivo con mayor tendencia al alza. Su superficie ha aumentado un 92% con respecto al 2016.

La higuera es un frutal que está presente en cualquier rincón de todo el archipiélago. Tradicionalmente ha sido un frutal muy importante al servir de alimento básico para la sociedad canaria. La mayoría de estos árboles se encuentran diseminados en el campo. No obstante, en la isla de El Hierro se produce y comercializa higo en fresco y seco. En esta isla la higuera es el segundo cultivo que más superficie ocupa (11%).

Por último, en cuanto a los frutales templados, todas las especies que componen este grupo representan el 5,5% de la producción y el 1% de la superficie. El cultivo de estas especies no está dedicado para la actividad económica, sino que está asociado al ámbito doméstico de las poblaciones rurales. A pesar de no ser un grupo económicamente productivo, son parte fundamental del ecosistema tradicional rural.

Cada isla posee un entorno agrario particular. Esto es debido a las peculiaridades orográficas, climáticas, culturales e históricas que han dado como resultado la distribución actual de cultivos, las diferentes zonas productoras y las especies más cultivadas de cada isla. A continuación, se muestra una tabla con la caracterización agraria de Canarias.

RESUMEN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE CANARIAS			
Isla	Caracterización agraria	Cultivos que ocupan mayor superficie	Lugares donde se producen la mayoría de los cultivos
El Hierro	Concentrada en áreas concretas en las inmediaciones de la población rural.	- Forrajeras (48%) - Tropicales (14%) - Hortalizas (11%) - Higuera (11%)	- Valle del Golfo - El Pinar - Valverde
Fuerteventura	Superficies de cultivo diseminadas por toda la isla en sistema de gavia.	- Olivo (24%) - Hortalizas (20%) - Papa (11%)	Toda la isla
Gran Canaria	Cultivos concentrados en zonas amplias y definidas. Agricultura presente en casi la totalidad de la isla.	- Hortalizas (30%) - Plátano (20%) - Papa (12%)	- La Aldea de San Nicolás - Barrancos del suroeste - Costa sureste - Costa norte - Medianías-alturas del norte
La Gomera	Agricultura instaurada recorriendo los bordes de los principales barrancos de la isla en sistema de Bancales.	- Hortalizas (19%) - Plátano (8%) - Papa (16%) - Viña (16%)	Principales barrancos de la isla
Lanzarote	Concentrada en áreas separadas pero próximas a los pueblos. Mucha presencia de sistema de enarenado.	- Viña (48%) - Hortalizas (14%) - Batata (6,5 %) - Papa (5%)	- La Geria - Masdache - Tinajo - El Agrio - El Jable
La Palma	Cultivos repartidos en franjas que bordean la isla a diferentes cotas.	- Plátano (43%) - Forrajeras (13%) - Aguacate (13%) - Viña (12%)	- Valle de Aridane - Sur de la isla - Franja noreste - Franja noroeste
Tenerife	Tropicales concentrados en áreas específicas. Resto de cultivos repartidos en franjas que bordean la isla a diferentes cotas.	- Plátano (25%) - Hortalizas (19%) - Viña (18%) - Papa (14%)	- Tacoronte - Acentejo - Valle de La Orotava - Isla Baja - Tejina - Valle Guerra - Valle de Güímar - Costa suroeste - Vertiente sureste

Tabla 21.- Resumen de la distribución de los principales cultivos de Canarias. Fuente: Gestión del Medio Rural de Canarias (GMR CANARIAS)

La ganadería canaria no ha alcanzado nunca un desarrollo notable en el archipiélago, debido a las limitaciones impuestas por el medio natural y a ciertos hechos históricos, consecuencia del sistema socioeconómico que ha imperado en las islas. La única excepción la constituye el ganado caprino que tiene gran relevancia social, económica y cultural.

En el sistema ganadero de las islas es posible diferenciar dos tipos de estructuras.

Por un lado, se encuentra la ganadería tradicional, la cual se caracteriza por depender en mayor o menor medida de la explotación agrícola y se encuentra presente en gran número en el archipiélago. Normalmente se trata de explotaciones con pocas cabezas, que proporcionan fuerza de trabajo, abono orgánico, productos alimenticios para la familia y que cuentan con un sistema tradicional de explotación de los animales, no habiéndose producido el desarrollo y modernización de la actividad. Puede tratarse de ganaderías extensivas, con aprovechamiento de territorios más o menos amplios y relativamente vacíos de ocupación humana, o incluso en pastoreo trashumante, o semi-extensivas cuando los animales reciben un alimento concentrado como complemento al pasto, o incluso intensivas, cuando los animales se estabulan anexos a la vivienda rural y se alimentan con piensos y forrajes producidos en la misma explotación.

Por otro lado, junto a la ganadería tradicional se desarrolló una ganadería industrial, creada para abastecer a la población residente y turística de los núcleos urbanos. Se trata de explotaciones intensivas, altamente especializada, dedicadas principalmente a la cría de ganado para carne (porcina, avícola y vacuna) y a la producción de huevos, y que cuentan con un número elevado de animales. Por lo general este tipo de ganadería no depende del factor tierra, utilizando piensos y forrajes producidos y elaborados fuera de la explotación. Las inversiones suelen ser elevadas, así como su grado de tecnificación.

En lo que se refiere a los subsectores ganaderos, el sector caprino es el más relevante dentro de la ganadería en Canarias. Esta relevancia no sólo se deriva del volumen de la actividad económica que genera, sino que también se relaciona con las vinculaciones históricas y culturales de esta especie en Canarias desde los primeros pobladores y la gran adaptabilidad que han demostrado las razas caprinas canarias a las condiciones de los ecosistemas insulares. El censo refleja la importancia de este subsector ganadero en las islas orientales, donde Fuerteventura y Gran Canaria acapara gran número del total de cabezas de ganado que existen en las islas. Las razas que más predominan en las islas son la Majorera, seguida de la Tinerfeña y la Palmera.

La norma del sector bobino, aunque en los últimos años se han instalado en las islas explotaciones importantes, sigue siendo la granja con un sistema tradicional de explotación y, en muchos casos, se trata de una actividad complementaria a la agrícola. Respecto al vacuno de leche, se ha producido una evidente disminución del número de explotaciones en el archipiélago, sobre todo las de menor dimensión (de una a cinco



cabezas), que, sin embargo, no ha venido acompañada de un aumento del número de explotaciones de mayor número de cabezas de ganado. La actividad de vacuno de carne ha estado ligada, históricamente al desarrollo del vacuno de leche, no existiendo prácticamente un sector de vacuno de carne independiente del de leche. Tan sólo ha podido considerarse como tal, la actividad de ganado de abasto que si fue relevante en los años setenta y ochenta del pasado siglo pero que en la actualidad es prácticamente inexistente.

El aprovechamiento del ganado ovino en las islas corresponde a la aptitud predominante de las dos razas, la raza de pelo canario (aptitud cárnica) y la oveja canaria (de aptitud láctea y con elevadas posibilidades de producción). En general, el modelo de producción dominante es el extensivo o semi-extensivo, de modo que una gran parte de las necesidades alimenticias se cubren con recursos naturales, en pastoreo o recogidos por el ganadero. También es a destacar, en la mayoría de casos, la oveja de carne obtiene parte de su ración a través del subproducto de la platanera. Los datos censales reflejan que la isla de Gran Canaria presenta cerca de la mitad de las cabezas de ganados presente en el archipiélago, seguido por importancia por Fuerteventura y Tenerife.

El sector del porcino es de los subsectores ganaderos de mayor relevancia en las islas, destacando su presencia de cabezas de ganado en la isla de Tenerife. A excepción de algunas modernas explotaciones que se han instalado en los últimos años, el sector está compuesto por un sistema tradicional de explotación, con animales en estabulación libre, según se trate de cerdas reproductoras o de animales en cebo. La tendencia del sector está orientada en un aumento en el número de granjas y de un relativo aumento del tamaño medio de las mismas. Como raza autóctona, hay que destacar el cochino negro canario, cuyo origen exacto se desconoce, y que ha conocido un nuevo auge permitiendo un aumento del censo.

Las explotaciones del sector cunícola se han ido modernizando en los últimos años, instaurando sistemas de producción en jaulas, debido a los problemas sanitarios derivados de la explotación inadecuada que ocasiona numerosas bajas entre los animales y que hace insostenible económicamente la actividad. Conviven grandes explotaciones de carácter industrial, provistas de un número importante de animales, con pequeñas granjas de carácter familiar, emplazadas generalmente en el medio rural orientados exclusivamente al autoconsumo. Según el censo, son las islas occidentales la que presentan mayor número de cabezas de ganado de esta especie, siendo la isla de Tenerife la que destaca en esta estadística.

En lo referente al sector avícola muchas de las explotaciones poseen instalaciones relativamente recientes y adecuadas al sistema de explotación. El sector se encuentra mucho más modernizado que otras cabañas ganaderas, lo que deriva de las propias características del sector como son los sistemas de producción integrados, una explotación industrial e intensiva de los animales y una duración del ciclo productivo

corta, especialmente en la producción de carne. Son las islas capitalinas las que presentan un mayor protagonismo del sector avícola respecto a número de cabezas de ganado y explotaciones en Canarias.

En la mayor parte de los casos, la actividad asociada al sector apícola es complementaria a otras actividades desarrolladas en el medio rural, persistiendo una gran cantidad de apicultores cuyos productos están destinados exclusivamente al autoconsumo. La mano de obra de las explotaciones suele ser familiar, vecinos o amigos. En muy pocos casos se recurre a mano de obra remunerada. Sin embargo, parte del sector ha experimentado en los últimos años cierta tecnificación y profesionalización. La apicultura desarrollada en la isla se basa en la trashumancia de las colmenas.

A continuación, se resumen los aspectos más importantes de las principales especies que conforman el sector ganadero en Canarias. Los datos utilizados posteriormente se han obtenido a través del Instituto Canario de Estadística (ISTAC).

	Caprino	Bovino	Ovino	Porcino	Conejo	Apícola	Avícola
<b>Canarias</b>	<b>210.238</b>	<b>21.546</b>	<b>39.829</b>	<b>43.339</b>	<b>23.865</b>	<b>33.492</b>	<b>3.090.962</b>
El Hierro	6.884	794	3.821	646	442	513	1.780
Fuerteventura	76.906	307	7.263	7.653	113	27	16.527
Gran Canaria	52.402	13.836	17.878	6.199	3.803	11.196	1.199.301
La Gomera	3.995	40	435	305	4.227	2.371	3.244
Lanzarote	20.819	205	3.211	1.805	349	272	80.007
La Palma	14.914	1.562	1.036	3.249	5.446	3.288	37.821
Tenerife	34.316	4.802	6.185	23.482	9.485	15.825	1.752.282

Tabla 22.- Número de cabezas de ganado por especie en Canarias. Fuente: GMR CANARIAS a partir de datos del ISTAC, 2021

La evolución de la agricultura y ganadería de Canarias en los últimos años presenta un comportamiento divergente. Mientras que la agricultura ha incrementado su valor entorno a un 28 % en el periodo que va desde el año 2005 al año 2018, se puede apreciar una disminución del valor en la ganadería en esa misma magnitud en dicho periodo de tiempo.

<b>Producciones agrarias de Canarias. Año 2005</b>		
	Valor (Millones de €)	Porcentaje sobre el total
<b>Subsector Agrícola</b>	<b>596,8</b>	<b>76,64</b>
Plátano	192,0	24,65
Tomate	112,5	14,44
Papas	30,4	3,91
Ornamentales y flores	65,0	8,34
Frutas	49,6	6,37
Viñedo(*)	32,1	4,12
Otros	115,2	14,79
<b>Subsector Ganadero</b>	<b>181,9</b>	<b>23,36</b>

Tabla 23.- Producciones agrarias de Canarias (2005). Fuente: Programa de Desarrollo Rural de Canarias. FEADER 2007-2013

	Islas Canarias
<b>A. PRODUCCION RAMA AGRARIA</b>	<b>939,52</b>
<b>PRODUCCION VEGETAL</b>	<b>767,12</b>
1 Cereales	0,54
2 Plantas Industriales (1)	1,68
3 Plantas Forrajeras	0,83
4 Hortalizas (2)	250,64
5 Patata	58,02
6 Frutas (3)	442,74
7 Vino y mosto	6,97
8 Aceite de oliva	0,59
9 Otros	5,11
<b>PRODUCCION ANIMAL</b>	<b>130,66</b>
Carne y Ganado	47,15
1 Bovino	7,73
2 Porcino	11,27
3 Equino	0,41
4 Ovino y Caprino	6,93
5 Aves	17,87
6 Otros	2,95
Productos Animales	83,51
1 Leche	42,34
2 Huevos	37,50
3 Otros	3,67
PRODUCCION DE SERVICIOS	4,79
ACTIVIDADES SECUNDARIAS NO AGRARIAS NO SEPARABLES	36,96

Tabla 24.- Macromagnitudes agrarias en Canarias, año 2018. Valores corrientes a precios básicos (millones de euros). Fuente: MAPA, 2021

Los principales efectos del cambio climático en Canarias se verán ejemplificados, principalmente, con el aumento de las temperaturas, el aumento de las olas de calor, la disminución de las precipitaciones y la presencia de eventos extremos. Estos traerán consigo impactos negativos tanto en los cultivos de las islas como en su biodiversidad, siendo los grandes incendios forestales los nuevos incendios a existir, especialmente en época estival. Todo ello podrá afectar de manera muy relevante a la agricultura y ganadería isleña, ocasionando pérdidas importantes en estos sectores y pudiendo poner en peligro su supervivencia.

La agricultura es un sector económico influido directamente por las condiciones naturales, que depende, entre otros elementos, del tipo de suelo, de las temperaturas y de las precipitaciones. Además, abarca un número importante de cultivos y se caracteriza por la existencia de una gran cantidad de variedades que presentan unas peculiaridades de aptitud a unas condiciones climáticas concretas y a variaciones estacionales. Por ello, los impactos del cambio climático no serán comunes a todas las variedades.

Ya en el AR5, del año 2014, se concluía con alto grado de confianza que, en lo referente a los impactos en el sector agrícola, la producción de este sector a nivel mundial estaba negativamente afectada por el cambio climático, con las sequías señaladas como uno de los principales impulsores de la inseguridad alimentaria.

De forma generalizada el aumento de temperaturas unido a la disminución de precipitaciones afectará a la demanda de agua de todos los cultivos. Si no hubiera ningún otro factor limitante (agua, nutrientes del suelo, materia orgánica), la mayor concentración de CO<sub>2</sub> respecto a los niveles actuales tendría un efecto fertilizante que podría compensar los otros impactos (Ciscar et al., 2018). Sin embargo, los episodios de sequía sí afectan a la cantidad de agua que reciben los agricultores, la cual puede ser insuficiente para cubrir las demandas de los cultivos, con la consecuente bajada de rendimientos y sus efectos en la rentabilidad (De Stefano y Llamas, 2012).

En el caso del regadío, en España éstos constituyen un 65% de la demanda total de agua. En las simulaciones en las que el agua no es un factor limitante, en un escenario a corto plazo (hasta 2030) la bajada de producción de los principales cultivos de regadío sería básicamente debido a altas temperaturas, y se situaría sobre un 20%, mucho menor que en secano (Ciscar et al., 2018). Pero un incremento en la demanda de agua en un territorio como Canarias, que presenta limitaciones en cuanto a los recursos hídricos, repercutirá en un mayor coste para el agricultor, tal y como se comentó anteriormente, y provocará el incremento de las inversiones en las infraestructuras de regadíos.

Asimismo, este aumento de la demanda de agua en las zonas costeras y medianías elevará la presión sobre las fuentes de los recursos hídricos, que en el caso de cultivos costeros de regadío que utilizan aguas subterráneas hará aumentar el riesgo de

intrusiones de agua de mar salina en los acuíferos costeros o podrá provocar, en el caso de cultivos de regadío de medianías, situados por encima de las zonas de bombeo de agua producto, la sobreexplotación de los acuíferos de esas zonas.

Hoy en día todavía existen zonas, sobre todo en el norte de las islas de mayor relieve, donde se cultivan cereales, forrajeras, papa y viña en secano. Temperaturas excesivamente altas durante la época de floración y desarrollo del grano (aproximadamente desde mediados de abril hasta mediados de julio) pueden influir en el rendimiento de los cultivos herbáceos. Se estima que los días con temperaturas superiores a 25 °C, umbral a partir del cual pueden disminuir los rendimientos, aumenten en 10 días durante los próximos 30 años (AgriAdapt, 2018). Esto provocará que aumenten las necesidades hídricas de los cultivos, lo que, unido a la bajada de precipitaciones, hará que el número de zonas óptimas para los cereales disminuya. Una disminución de las precipitaciones puede ocasionar que en estas áreas ya no se pueda cultivar en secano, con el previsible abandono de estas tierras.

Los cambios de las condiciones climáticas para las que están adaptados los cultivos en Canarias provocarán desajustes en los ciclos biológicos que repercutirán negativamente en la producción, con la posible aparición de nuevas plagas y enfermedades que se ven favorecidas en ambientes más cálidos.

El aumento de fenómenos meteorológicos extremos, sobre todo temporales de viento seco del sur y las olas de calor, hará que la vulnerabilidad y los siniestros de pérdida de producción de los cultivos frente a estos eventos sea mayor, provocando que en algunas zonas pueda ser inviable la actividad agraria sin estructura de protección. Se ha de indicar que las hortalizas son especialmente sensibles a los golpes de calor por estar constituidas casi al 100% por materia vegetal fresca.

A su vez, existe el riesgo de la pérdida de suelo agrario en costa debido al aumento del nivel del mar y en cotas altas por la alta probabilidad de incendios. Además, puede producirse pérdida de suelo debido a la desertificación de suelo agrario abandonado que no es capaz de recuperarse con vegetación espontánea por los cambios de precipitaciones y temperaturas.

El grupo de cultivo más importante en Canarias, los frutales tropicales, se caracteriza por requerir de temperaturas cálidas y demandar cantidades elevadas de agua con respecto al resto de cultivos. Los aumentos de temperatura unidos a la disminución de las precipitaciones desembocan en un incremento de las necesidades hídricas de estos cultivos. Si esta demanda no es satisfecha el estrés hídrico puede provocar daños biológicos como marchitamiento y producciones deficientes. Además, una mayor demanda de agua supondrá un mayor agotamiento de los recursos hídricos de las islas. Estos cultivos son vulnerables a los cambios climáticos durante los periodos de floración – cuajado. El aumento de temporales de viento cálido en esta etapa sería muy perjudicial para la fase de fructificación.

Por otra parte, la viña, olivo, papa y frutales templados necesitan de temperaturas frescas para desarrollarse y producir adecuadamente. El aumento de temperaturas puede ocasionar que estos cultivos no consigan acumular el frío necesario ocasionando cambios en sus ciclos biológicos pudiendo ser necesario realizar varias cosechas en olivo, pudiendo provocar una deficiente tuberización en la papa u ocasionar pérdidas de frutos en templados, lo cual repercutirá negativamente en la producción. A modo de ejemplo, los impactos del cambio climático en el viñedo dependen del periodo de crecimiento de la planta. Así, mientras que la subida de la temperatura media en invierno puede resultar beneficiosa por disminuir el riesgo de heladas, en verano, durante la época de maduración, se corre el riesgo de disminución de la calidad (menor acidez, color y taninos) y aumento del grado alcohólico. Esto es debido a que, con temperaturas elevadas más tempranas, sobre todo con un descenso del diferencial de temperatura día-noche, la pulpa alcanza una elevada concentración de azúcar de manera precipitada, mientras que pieles y semillas maduran más lentamente. Así, si se cosecha la uva en su nivel óptimo de azúcar, puede no tener el aroma ni el color buscado, pero si se espera a la maduración aromática, se corre el riesgo de excesivo grado alcohólico (AgriAdapt, 2018; COAG, 2016). La disminución de las precipitaciones puede disminuir la presencia de hongos en zonas húmedas, pero, a pesar de ser un cultivo de bajas necesidades hídricas, en los cultivos de secano de las zonas áridas puede generar disminución de rendimientos, al margen de un mayor riesgo de incendios (COAG, 2016). Los tiempos y las condiciones idóneas de maduración son distintos según la variedad, así que los impactos y las posibilidades de adaptación serían distintos según la denominación de origen.

En definitiva, el aumento de temperaturas parece indicar cambios en la distribución espacial de cultivos, favoreciendo los tropicales para los cuales será necesario proveerlos de una mayor dosis de riego y desplazando a los tradicionales como la papa y la viña.

La implicación del cambio climático sobre la ganadería es compleja por la diversidad de sistemas ganaderos. La variación en temperatura y precipitaciones que implica el cambio climático puede afectar a la ganadería de múltiples formas (reproducción, metabolismo, sanidad, etc.), si bien pueden resumirse estos efectos en dos parámetros (ingestión y bienestar animal) que pueden ser utilizados como indicadores del cambio climático en los distintos sistemas de explotación animal y por su influencia directa en la rentabilidad de las ganaderías.

Los posibles efectos del cambio climático en Canarias en el sector ganadero se resumen a continuación:

- Disminución en la disponibilidad de pastos



El mantenimiento de este sistema de aprovechamiento implica la existencia de una actividad económica que produce alimentos de calidad además del papel que desempeñan en la conservación de hábitats y especies.

- Aumento de enfermedades

Unas condiciones meteorológicas cambiantes van a tener profundos efectos sobre la salud animal, puesto que al intensificarse la frecuencia de fenómenos extremos podrían aumentar las muertes y enfermedades relacionadas con el clima. Además, el aumento generalizado de las temperaturas y de las mínimas de invierno, cambiará los patrones y las plagas de enfermedades a los que está expuesto el ganado (Rubio y Roig, 2017).

- Pérdidas en la productividad

El aumento de temperatura en forma de eventos extremos y el aumento de las temperaturas mínimas en verano generarán episodios de estrés térmico en los animales, lo que hará disminuir su bienestar y su ingesta, además de empeorar su estado inmunitario.

Para las vacas lecheras, los efectos en bienestar pueden notarse a umbrales muy bajos de temperatura, por ejemplo, 23°C para humedades relativas superiores a 50% (Galán et al., 2018).

Los cerdos, debido a su baja capacidad de sudoración, también son muy sensibles a altas temperaturas. Por ejemplo, las cerdas que paren con temperaturas ambiente >33°C muestran unas tasas de mortalidad 5-6 veces superior a la media.

La exposición a temperaturas superiores a >30°C causa también altas mortalidades en pollos. En general, la exposición a altas temperaturas disminuye la fertilidad de los animales, incluyendo gallinas (con la correspondiente bajada de producción de huevos), conejos y caballos (Nardone et al., 2010).

- Cambios en los requerimientos nutricionales

La reducción de la productividad del pasto dará lugar a una menor productividad animal, lo que obligará al ganadero a un mayor movimiento de los animales en busca de nuevos recursos o una suplementación en la alimentación.

- Reducción de la diversidad de especies ganaderas con dificultad de adaptarse de manera natural.

Repercute en la cantidad de especies ganaderas que presentan buena aptitud para su producción en las islas. Además, los ganaderos, debido a episodios climáticos adversos, necesitarán una mayor inversión en tecnología para contrarrestar estos fenómenos. En los sistemas intensivos industriales, los animales están permanentemente en establos,

cuyas condiciones ambientales pueden modificarse (ventiladores, duchas, corrientes de aire, etc.). Por eso, se espera que los efectos directos del cambio climático (estrés por calor, disponibilidad de agua y alimentos) sean menores en estos sistemas, aunque siempre con aumento de los costes de producción. Hay que tener en cuenta, además, que las razas animales más productivas, que son las que se suelen emplear en estos sistemas, son las que tienen umbrales más bajos de estrés por calor (Nardone et al., 2010), mayor reducción de fertilidad (López-Gatius, 2003) y mayor aumento de la mortalidad (Nørgaard et al., 1999).

- Incremento del seguro ganadero

El aumento del número de cabezas de ganado afectadas por estrés calórico junto con la posible destrucción de infraestructuras en sistemas industriales debidos a eventos extremos podría ocasionar un incremento en la cuantía del seguro ganadero.

### 5.3. Pesca y acuicultura

El "Perfil ambiental de España 2020" indica que Canarias es una de las comunidades autónomas con mayor número de embarcaciones dedicadas a la pesca, con 759 buques en el año 2019. En términos porcentuales, la zona de Canarias registró un descenso en el volumen de capturas respecto al año 2019 de un 5,8 %.

Pero este descenso en el volumen de capturas no es un caso puntual de un año. La producción primaria y secundaria en la región marina de Canarias se ha visto afectada en los últimos años. La tendencia generalizada en la zona del afloramiento costero de la Corriente de Canarias durante las últimas décadas se dirige a una disminución de la producción primaria (Demarcq y Benazzouz, 2015).

En el estudio de Schmoker y Hernández-León (2013) realizado entre 2005 y 2007 en aguas de Gran Canaria, muestran cómo pequeñas diferencias interanuales en el incremento de la temperatura (sobre los 0,5 °C), que inducen una tendencia hacia una mayor estratificación del agua, provocan cambios importantes en la estructura del ecosistema planctónico y apuntan que, en términos generales, el descenso en productividad en la zona está asociado a una mayor estratificación.

Dado que se espera que la temperatura en las aguas de Canarias aumente entre 0,3 °C a 0,45 °C para el año 2040, es previsible que siga aumentando la estratificación ya identificada para comienzos de siglo, por lo que sería de esperar que siga descendiendo la productividad de nuestras aguas.

En esta misma línea del aumento de las temperaturas, y tomando como referencia el episodio de agosto de 2004 que produjo en las islas Canarias un "bloom" sin

precedentes de la cianobacteria *Trichodesmium erythraeum*, causado probablemente por las condiciones anormalmente cálidas de ese verano y la entrada de oligoelementos aportados por los vientos de origen africano (Ramos et al. 2005), es previsible que pueda repetirse este tipo de fenómenos o aumentar hasta el año 2040. Esta especie, al igual que puede ocurrir con otros componentes del plancton como algunos dinoflagelados, es productora de toxinas bioacumulativas en la cadena trófica, que pueden afectar a los consumidores.

En cuanto a los posibles cambios fenológicos de las especies pesqueras de Canarias, que pueden afectar a las migraciones o los ciclos reproductivos de las mismas, Valdés y Déniz-González (2015) apuntan la necesidad de más estudios para poder determinar si los patrones estacionales del plancton, que fueron descritos en la década de 1980, tienen aún validez o si han sufrido modificaciones debidas al cambio climático y a la variabilidad del afloramiento del sistema de la Corriente de Canarias.

Según Kersting (2016), en lo que se refiere al actual descenso de pH de las aguas del Atlántico, debido al aumento en la concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico, no tiene un efecto significativo sobre los organismos, o al menos no detectado hasta la fecha, por lo que los efectos potenciales de la acidificación en el medio marino se han evaluado a través de estudios realizados en laboratorio o en lugares con surgencias naturales de CO<sub>2</sub>. El efecto directo más esperable de la acidificación se produciría sobre las estructuras calcáreas de los organismos, ya que el descenso del pH puede producir su disolución parcial o total y reduce, además, la disponibilidad de iones carbonato, necesarios para la calcificación. Mientras que el grado de disolución de las estructuras calcáreas depende de su composición (calcita, aragonita, calcita rica en magnesio), el efecto sobre las tasas de calcificación depende en gran medida del tipo de organismo e incluso de sus tasas de crecimiento. En este sentido, los resultados aportados por distintos trabajos son muy dispares, pues incluyen tanto efectos negativos sobre la calcificación (Movilla et al. 2012), como efectos neutros (Movilla et al. 2014), o incluso positivos (Rodolfo-Metalpa et al. 2011). Las estructuras calcificadas de los organismos marinos están compuestas por diferentes tipos de carbonatos y polimorfos cuya solubilidad es variable. Por lo tanto, los cambios derivados del descenso de pH dependerán en parte del tipo de carbonato que presenten los organismos que compongan las comunidades afectadas. En las conclusiones, Kersting (2016) indica que, a nivel biológico, aunque los niveles actuales de pH no tienen efectos significativos en la actualidad, los niveles proyectados para el siglo XXI podrían tener efectos importantes sobre el ecosistema.

Publicaciones más recientes como Afonso Carrillo (2021), se centran en estudios específicos de los efectos de la acidificación oceánica en las algas coralinas de Canarias. Estos estudios realizados en grupos que ocupan amplios rangos geográficos y cuya diversificación les ha permitido ocupar una gran variedad de hábitats a través de respuestas morfológicas y funcionales, facilitan conocer y predecir los cambios que van

a tener lugar en las especies, comunidades y ecosistemas marinos. Si bien los estudios son aún escasos en el archipiélago (Sangil et al. 2016; González-Delgado et al. 2017; Hernández et al. 2018; Rodríguez et al. 2018) las investigaciones realizadas en otras regiones ya están aportando una valiosa información.

Entre los efectos negativos descritos de la acidificación oceánica sobre las algas coralinas se incluyen reducción de la tasa de crecimiento (Ragazzola et al. 2012; Hofmann et al. 2012), reducción de la calcificación (Gao y Zheng 2010), modificaciones en las células epiteliales (Burdett et al. 2012) y cambios en abundancia y distribución (Kuffner et al. 2008; Hall-Spencer et al. 2008; Porzio et al. 2011; Donnarumma et al. 2014).

A nivel del ecosistema, se predice que la acidificación del océano aumentará la susceptibilidad de las algas frente a los herbívoros y la erosión (Andersson y Gledhill 2012; Andersson y Mackenzie 2012; Johnson et al. 2012; Ragazzola et al. 2012), y potencialmente puede conducir a un cambio hacia un ecosistema dominado por especies no calcificantes (Hall-Spencer et al. 2008; Kuffner et al. 2008). Además, se pronostica una notable fragmentación y reducción de los lechos de rodolitos con importantes consecuencias para la enorme cantidad de organismos implicados en estos ambientes (Simon-Nutbrown et al. 2020). También se han mostrado evidencias de tasas más elevadas de calcificación en presencia de herbívoros (Legrand et al. 2019).

Estudios realizados en un litoral con filtraciones volcánicas de CO<sub>2</sub> en la costa del Pacífico de Japón, una zona de transición entre comunidades templadas y subtropicales, permitieron evaluar los efectos de la acidificación del océano en un límite biogeográfico (Agostini et al. 2018). Se describieron cambios marcados en la comunidad de algas bentónicas con una disminución importante en la biodiversidad, en la que se incluía la pérdida de especies clave formadoras de hábitats. Se trata de evidencias empíricas que apuntan a que en un futuro cercano los ecosistemas subtropicales dominados por especies con carbonato cambiarán a otros dominados por algas carnosas, con pérdida de biodiversidad y mayor simplificación, lo que puede ser interpretado como un avance de lo que podría ocurrir en Canarias.

Además, la degradación del hábitat y la pérdida de biodiversidad en las áreas acidificadas reducirá la resiliencia de los hábitats costeros a otros factores asociados con el cambio climático (calentamiento global, aumento del nivel del mar, incremento de temporales), lo que acrecentará el riesgo de cambios en el régimen marino y la pérdida de funciones y servicios críticos del ecosistema (Hall-Spencer y Harvey 2019).

Estas estimaciones anteriores van en consonancia con las proyecciones globales del "Informe especial sobre los océanos y la criosfera en un clima cambiante" (SROCC) del IPCC, el cual prevé una disminución del potencial máximo de capturas en las zonas del

Atlántico y de Canarias de entre el 20% y el 30% para el escenario RCP 2,6, y del 30% al 40% para el escenario de altas emisiones (RCP 8,5) a finales de siglo XXI.

#### 5.4. Industria, comercio y transporte

El informe “Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España” indica que puede haber un impacto en las industrias extractivas debido a la dificultad en las actividades de extracción.

Además, el sector industrial podría verse igualmente afectado por el aumento del consumo energético y la escasez de recursos hídricos, ocasionando una competencia y enfrentamientos entre diferentes colectivos o sectores por la obtención de estos recursos.

Por otro lado, el aumento de la temperatura también podría afectar a la industria de manera indirecta por el empeoramiento de la salud del personal trabajador debido a las condiciones climáticas extremas.

En cuanto a los impactos por las precipitaciones intensas, estarían relacionados con los daños que las inundaciones y los episodios extremos podrían ocasionar a las instalaciones (incrementando los gastos de su mantenimiento), al personal trabajador (aumentando del coste de la cobertura de los seguros) o a las líneas de transporte y distribución (elevando sus costes y generando retrasos y paralización de servicios).

Previsiblemente, la actividad comercial se verá afectada fundamentalmente en Canarias por los impactos que el cambio climático puede tener en el transporte de bienes comerciales que son análogos al transporte de pasajeros.

En lo que se refiere al transporte por carretera, éste se ve ya afectado principalmente por los deslizamientos de terreno e inundaciones que puedan ralentizar el tráfico rodado o cortar carreteras o por los vendavales que pueden provocar cortes de carreteras por caída de árboles u otros objetos a las vías urbanas e interurbanas. También se han de tener presentes los episodios de calima, sobre todos aquellos de gran intensidad, que hacen disminuir la visibilidad dificultando el transporte por carretera. El previsible incremento de la intensidad y frecuencia de estos fenómenos extremos repercutirá negativamente en el transporte terrestre del archipiélago.

En referencia al transporte marítimo, los eventos extremos de lluvias torrenciales, vendavales o calimas también pueden afectar a la operatividad del mismo, no sólo por los barcos en tránsito por aguas canarias sino también por los que se hallen situados en los puertos.



Las infraestructuras portuarias, tal y como se recoge en los estudios de “Evaluación del impacto del cambio climático en los puertos adscritos a la Comunidad Autónoma de Canarias”, previsiblemente se verán afectadas directamente por el cambio climático debido a una combinación entre el aumento de nivel del mar con los cambios en el oleaje, lo cual provocará inundaciones en muelles y explanadas que ocasionarán una disminución de la operatividad de los puertos.

También los fenómenos extremos pueden modificar la operatividad del transporte aéreo en Canarias. Las lluvias intensas pueden provocar escorrentías que excedan la capacidad de encauzamiento y de los sistemas de drenaje aeroportuarios o los episodios de calimas intensas pueden afectar gravemente a la operatividad de los aeropuertos como por ejemplo el episodio vivido en Canarias en febrero de 2020.

Los vientos fuertes pueden ocasionar daños en las terminales, equipos de navegación y señales. También puede haber cambios en los patrones de vientos dominantes de cada aeropuerto, como está sucediendo ya en Tenerife Norte. Cambios en la temperatura del aire suponen también variaciones en la capacidad de elevación de las aeronaves.

Alguno de los aeropuertos canarios tiene sus pistas de aterrizaje y despegue cerca de la línea de costa, por lo que variaciones en la costa por efecto del cambio climático podrían afectarlas de algún modo.

Por último, los fenómenos extremos pueden interrumpir los servicios de suministro en los aeropuertos (electricidad y agua) o interrumpir los accesos por tierra al mismo, lo cual redundará en una disminución de la operatividad.

### **5.5. Recursos hídricos y litoral**

Por lo que respecta a los recursos hídricos, los cambios esperados en el periodo 2010-2040 frente al periodo de control del informe de CEDEX (2017), prevén reducciones en la escorrentía, en la evapotranspiración real, en la precipitación y un aumento en la evapotranspiración potencial en todos los escenarios SRES y RCP considerados, por lo que los aportes de agua procedente de la precipitación serán cada vez más reducidos tanto para las masas de agua como para los cultivos y hábitats terrestres, si bien hay que tener presente que el previsible aumento de los fenómenos extremos relacionados con el agua añadirá impactos adversos a los ya identificados por los cambios en los valores medios en gran parte de los sectores socioeconómicos y medioambientales de Canarias.

La reducción en la precipitación supondrá un posible empeoramiento de la calidad físico-química de las masas de agua de Canarias. Así mismo, al disminuir la precipitación, es previsible un aumento en la explotación de los acuíferos por distintos sectores como, principalmente, el turístico, el agrícola y el ganadero, que derivará en una posible disminución del recurso hídrico subterráneo, agravando de nuevo la calidad físico-química de las aguas subterráneas.



Todo ello hará necesario aumentar la producción de agua desalada para hacer frente a la disminución del recurso hídrico en Canarias, lo cual podría tener un impacto negativo en las emisiones de gases de efecto invernadero.

Dos de las principales amenazas del cambio climático en las zonas costeras son el riesgo de inundación y el riesgo de erosión (Kron, 2013). Aunque ambas son diferentes, en los estudios identificados para el informe “Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España” del Ministerio de Transición Ecológica y Riesgo Demográfico (MITERD) se abordan conjuntamente.

Este informe identifica que la cota de inundación podría aumentar en el año 2040 alrededor del 6% en Canarias, asumiendo que la tendencia de ascenso del nivel del mar actual continúa durante la primera mitad de siglo.

En cuanto a la erosión, el informe “Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España” del MITERD subraya que hay diversos procesos antropogénicos, especialmente los procesos de urbanización, que están contribuyendo a la erosión de la costa, pero ésta se verá intensificada por el efecto del cambio climático. Canarias, junto a Galicia y la costa cantábrica, es una de las zonas de España donde puede haber un mayor retroceso, de hasta 3 m en 2040, bastante por encima de otras como el Golfo de Cádiz y la costa mediterránea donde el retroceso podría ser de 2 m.

Aunque los cambios en la intensidad y dirección del oleaje también pueden generar retrocesos, estos son un orden de magnitud menor que el originado por el aumento del nivel del mar. Los cambios en el transporte de sedimentos también afectan al equilibrio entre la costa y el nivel del mar. En 2040 se espera en Canarias procesos de acreción de entorno al 5-10%, e incluso significativamente mayor en algunas zonas concretas de Canarias (Losada et al., 2014).

Los riesgos globales de las inundaciones costeras ligadas al cambio climático sobre la población de Canarias tienen una dimensión significativa dado el alto nivel de exposición al que se encuentra sometida una parte importante de la misma.

En el informe PIMA Adapta Costas se han analizado 25 escenarios y cada uno de ellos arroja una magnitud de afección distinta, siendo progresivamente mayor cuanto más amplio es el periodo temporal (Actual→2050→2100), el escenario de cambio climático (medio→extremo) y la situación marítima modelizada ( $Tr_0 \rightarrow Tr_5 \rightarrow Tr_{50} \rightarrow Tr_{100} \rightarrow Tr_{500}$ ), por lo que cuanto más cercanas sean las proyecciones en el tiempo bastante menores serán los cambios e impactos asociados detectados.

PIMA Adapta Costas ha dividido las afecciones observadas en directas e indirectas a la hora de interpretar los resultados de los modelos. Las primeras se corresponden con alcances exactos de la lámina de agua sobre los edificios alojativos y la población implicada dentro de este preciso perímetro. Las segundas se corresponden con población alojada en edificios afectados en alguna de sus partes.

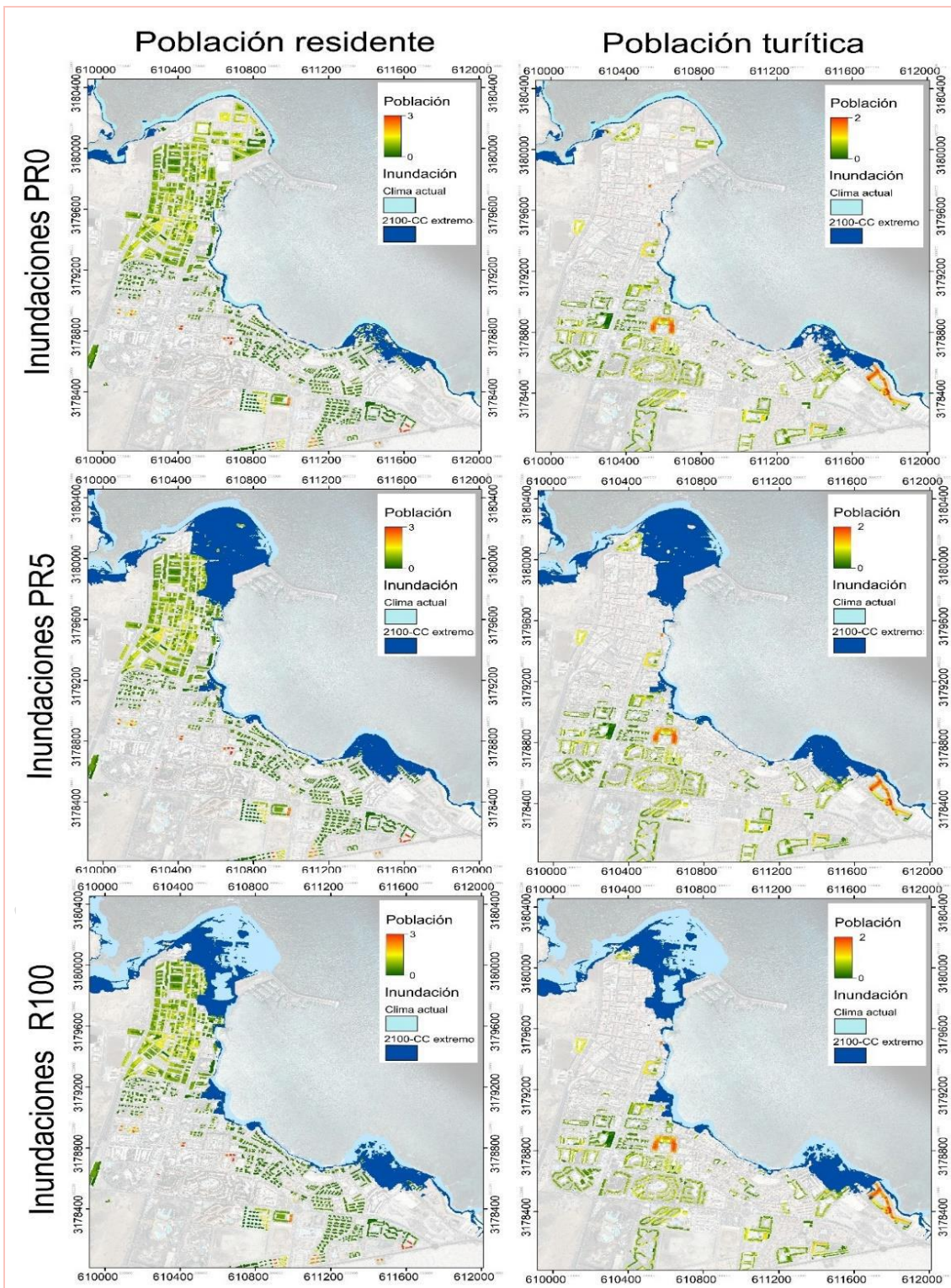


Figura 143.- Ejemplo de confrontación de modelos poblacionales y de inundaciones de alta resolución en la localidad de El Cotillo, isla de Fuerteventura. Las amenazas y riesgos emergentes del cambio climático son la diferencia entre el escenario futuro y el escenario análogo actual (Presente TR<sub>0</sub> - 2100 TR<sub>0</sub>; Presente TR<sub>5</sub> - 2100 TR<sub>5</sub>; Presente TR<sub>100</sub> - 2100 TR<sub>100</sub>). Fuente: GRAFCAN (2021). PIMA Adapta Costas

Respecto a la población residente, en el año 2050, el cual es el más cercano al periodo 2023-2032, en una situación de mar estable en Pleamar Máxima Viva Equinoccial (PMVE), dentro del escenario de cambio climático más favorable (RCP 4,5-P<sub>snmm</sub>50), PIMA Adapta Costa espera que el contingente de población residente afectado esté limitado a 503 personas (0,02% de la población censada del archipiélago), 97 personas más que en el mismo escenario (PMVE) de la actualidad. De este contingente, solo se ha cuantificado afección directa en 8 personas. Sin embargo, en la situación más extrema, con un temporal marítimo con 500 años de recurrencia media, bajo el escenario climático más desfavorable (RCP 8,5-P<sub>snmm</sub>95), se espera que la población residente afectada pudiera ascender a ~22.500 personas (9.334 más que en el escenario análogo del tiempo presente), lo que equivale aproximadamente al 1% de la población actual censada en el archipiélago. De este contingente, el 55% estaría afectado de forma directa, mientras que el 45% restante quedaría afectado de forma indirecta.

Respecto a la población turística, en 2050, en una situación de mar estable en PMVE, dentro del escenario de cambio climático más favorable (RCP 4,5-P<sub>snmm</sub>50), se espera que no exista más población afectada al margen de las 178 personas en riesgo que ya se registran para el mismo escenario marítimo en el clima actual. Sin embargo, en la situación más extrema, con un temporal marítimo con 500 años de recurrencia media, bajo el escenario climático más desfavorable (RCP 8,5-P<sub>snmm</sub>95), en 2050 se espera que la población turística afectada pueda ascender a 8.723 personas, lo que equivale aproximadamente al 3,1% de la Población Turística Equivalente en el archipiélago (la que se encontraría alojada un día medio del año). De este contingente, 4.621 personas serían afecciones sumadas a las ya registradas para el mismo escenario (Tr500) del clima actual, afectando de forma directa al 11% y de forma indirecta al restante 89%.



HORIZONTE TEMPORAL	ESCENARIO CAMBIO CLIMÁTICO	SITUACIÓN MARÍTIMA	RIESGO POBLACIÓN RESIDENTE			RIESGO POBLACIÓN TURÍSTICA		
			Indirecto	Directo	Total	Indirecto	Directo	Total
Actual		PMVE	405	3	408	124	54	178
		Tr5	1,750	354	2,103	276	87	364
		Tr50	3,500	3,847	7,347	988	744	1,733
		Tr100	4,472	3,884	8,356	1,402	874	2,276
		Tr500	6,265	7,001	13,266	2,810	1,292	4,102
2050	Medio (RCP4.5-P50)	PMVE	91	5	96	-2	2	0
		Tr5	1,351	1,165	2,516	561	552	1,112
		Tr50	1,718	983	2,702	960	222	1,182
		Tr100	1,518	2,356	3,874	756	283	1,039
		Tr500	1,059	3,791	4,850	2,031	1,218	3,249
	Extremo (RCP8.5- P95)	PMVE	136	9	145	-5	5	0
		Tr5	1,955	1,839	3,794	540	663	1,203
		Tr50	2,444	2,023	4,467	2,052	467	2,519
		Tr100	1,924	3,597	55,21	2,922	696	3,618
		Tr500	2,514	6,820	9,334	2,675	1,946	4,621
2100	Medio (RCP4.5-P50)	PMVE	331	34	365	458	85	543
		Tr5	3,523	4,115	7,638	1,769	932	2,702
		Tr50	4,033	5,832	9,865	5,453	1,372	6,825
		Tr100	3,730	8,218	11,948	5,255	2,126	7,381
		Tr500	3,939	14,289	18,228	6,483	3,206	9,688
	Extremo (RCP8.5- P95)	PMVE	2,121	907	3,028	1,936	743	2,679
		Tr5	5,434	8,920	14,354	5,702	2,050	7,752
		Tr50	3,823	12,554	16,377	8,648	3,774	12,421
		Tr100	6,724	19,899	26,623	9,717	4,955	14,672
		Tr500	7,581	24,265	31,846	9,391	7,213	16,604

\*Las cantidades expresadas en los escenarios futuros de 2050 y 2100 corresponden con el excedente respecto del escenario análogo en la actualidad (e.g. Actual Tr100 – 2050 Tr100).

Tabla 25.- Resumen de los riesgos de las inundaciones costeras en 2050 y 2100 sobre la población residente y turística de Canarias. Fuente: GRAFCAN (2021). PIMA Adapta Costas

Por lo tanto, las afecciones de las inundaciones sobre la población de Canarias, a mediados de siglo podrán variar en un rango significativamente amplio en función del escenario climático y de las condiciones marítimas modelizadas. Entre estos escenarios extremos, los contingentes poblacionales en riesgo van creciendo de forma semi-constante en función de la intensidad del modelo de cambio climático (Medio - RCP4.5/P<sub>snmm</sub>50- →Extremo -RCP8.5/P<sub>snmm</sub>95-) y de las condiciones marítimas modelizadas (Tr<sub>0</sub>→Tr<sub>5</sub>→Tr<sub>50</sub>→Tr<sub>100</sub>→Tr<sub>500</sub>) a lo largo del siglo XXI. De entre estos factores, la situación marítima es la que mayor variabilidad introduce en los riesgos resultantes, ya que los resultados obtenidos varían más entre los periodos de retorno de un mismo escenario y horizonte temporal que entre los propios horizontes y escenarios.

Es habitual en el conjunto de los resultados obtenidos observar que el incremento del riesgo entre los periodos de retorno de 0, 5 y 50 años, experimente una atenuación entre los periodos de retorno de 50 a 100 años, para después recuperar la intensidad de crecimiento entre los 100 y 500 años. Esto quiere decir que la magnitud de las inundaciones en periodos de retorno de 50 años no se ve aumentada en periodos de 100 años.

Bajando del nivel regional, el informe PIMA Adapta Costa indica que la provincia de Las Palmas podrá sufrir un impacto sobre su población de aproximadamente el doble que la provincia de Santa Cruz de Tenerife.

De las islas de la provincia de Las Palmas, Gran Canaria será la más afectada, alcanzando cifras de aproximadamente el doble respecto a la Lanzarote y Fuerteventura.

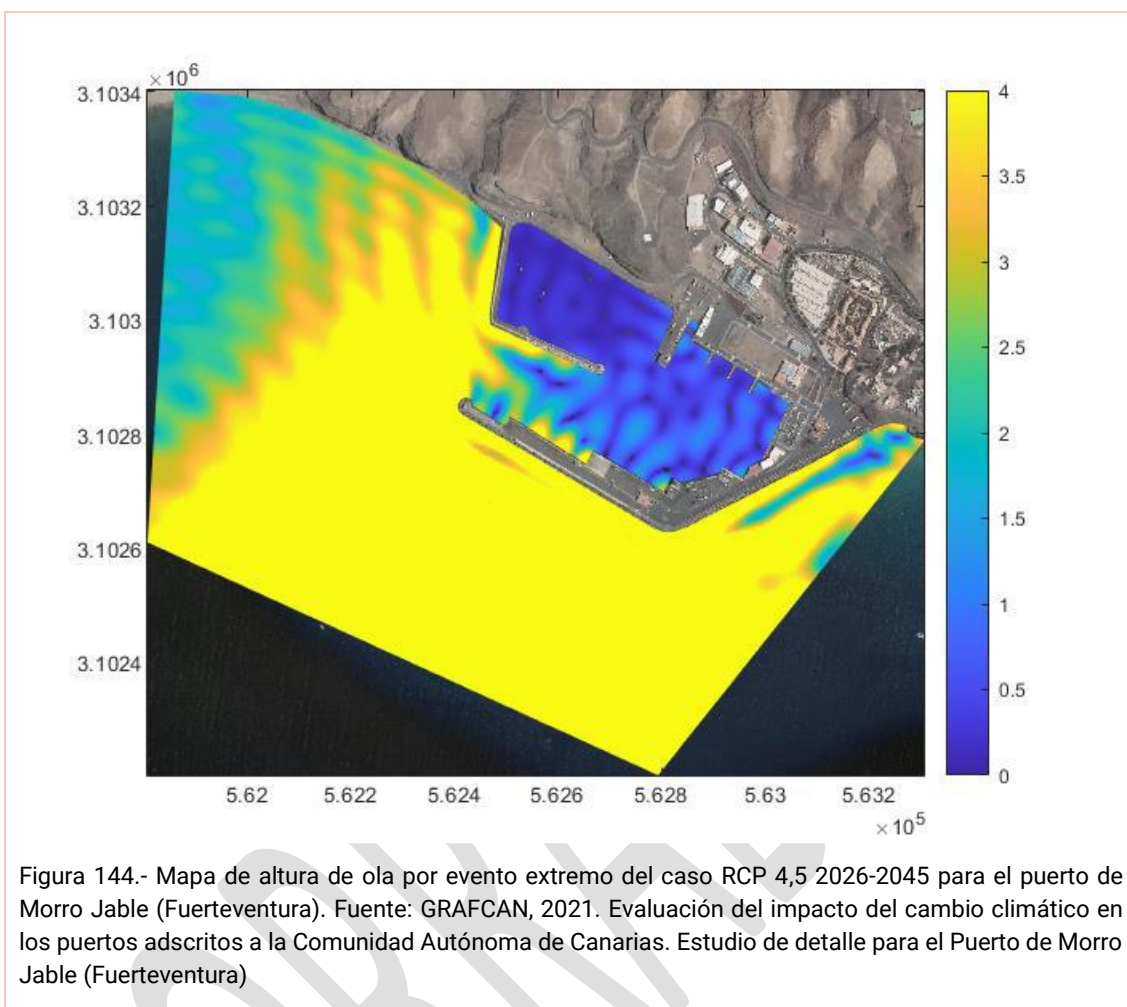
A su vez, la isla más afectada de la provincia de Santa Cruz de Tenerife será Tenerife, con cifras muy superiores a las cifras de las islas de La Gomera, La Palma y El Hierro (esta última sólo presenta un total de 41 personas en riesgo en la peor situación marítima del peor escenario climático de 2100).

Los municipios más afectados de las islas capitalinas (Tenerife y Gran Canaria) serán, respectivamente, Arona y Las Palmas de Gran Canaria. En Fuerteventura destaca, por sus afecciones sobre la población, el municipio de La Oliva, y en Lanzarote, Arrecife. En La Gomera destaca el municipio de Valle Gran Rey, en La Palma, Los llanos de Aridane y Santa Cruz de La Palma, y en El Hierro, Valverde.

Por otra parte, la actividad portuaria es otro de los sectores socioeconómicos importantes que se ubican en la costa. Los puertos de interés general son la puerta de entrada y salida de la mayoría de la actividad comercial del país. Ya en 2014 se preveía una pérdida de operatividad y fiabilidad de las infraestructuras portuarias, especialmente en Canarias, como consecuencia de los impactos del cambio climático tanto sobre la propia infraestructura portuaria como sobre su funcionamiento (Losada et al., 2014).

Gomis y Álvarez-Fanjul (2016) analizaron los cambios registrados y las tendencias futuras de las principales variables climáticas que pueden condicionar la vulnerabilidad de los puertos del Estado, siendo las más importantes la temperatura del aire y del mar, el régimen de precipitaciones, cambios en el oleaje y las corrientes, la salinidad y el aumento del nivel del mar. El riesgo principal identificado en ese estudio se refiere al aumento de la frecuencia de rebase de diques. Aunque no se prevén cambios en el régimen de oleaje, su combinación con el ascenso del nivel del mar generará rebases más frecuentes, que, a su vez, disminuirán la operatividad de los puertos, la inundación en muelles y explanadas y la agitación en las dársenas.

Recientemente se han finalizado estudios de detalle, elaborados por GRAFCAN, para un par de puertos adscritos a la Comunidad Autónoma de Canarias, en donde se han evaluado los impactos del cambio climático en los mismos, analizando los efectos sobre la estructura del puerto, su operatividad, la inundación en muelles y explanadas y la agitación en las dársenas.



De manera general, se estima que la variable que más va a afectar al entorno portuario de Canarias es el nivel del mar, el cual provocará principalmente la inundación de muelles y explanadas.

## 5.6. Protección de biodiversidad y recursos naturales

### 5.6.1. Ámbito terrestre

Según Martín, J.L., Pérez, M.J. (2019), fueron Humboldt y Bonpland de los primeros científicos en subrayar la importancia del clima en la vegetación. Sus observaciones de campo señalan cómo las plantas modelan su distribución en función de la altitud y de otras variables como la humedad, la temperatura o la luminosidad. Ambos autores defendían que se podía representar cada montaña con una indicación precisa de dónde crecía cada planta, lo cual hicieron en unos dibujos muy minuciosos que hoy constituyen una valiosa información corológica de la flora del siglo XVIII. Es posible definir una



"ventana climática" para cada especie y, por ende, para cada piso de vegetación. Se trata de un concepto similar al de los pisos bioclimáticos de vegetación, que aluden al conjunto de características climáticas donde se desarrolla cada piso vegetal.

Se ha de indicar que un mismo piso bioclimático varía en cota dependiendo de su orientación, al recibir más o menos insolación. En la cara sur los pisos bioclimáticos alcanzan mayor altitud. Además, como un componente importante en la distribución de la vegetación, hay que tener en cuenta las variaciones en la humedad. En las islas más montañosas, varía significativamente el aporte de humedad en una cara u otra de la isla, por la incidencia de los vientos alisios en la cara este de las islas, quedando el oeste en zona de sombra de lluvia.

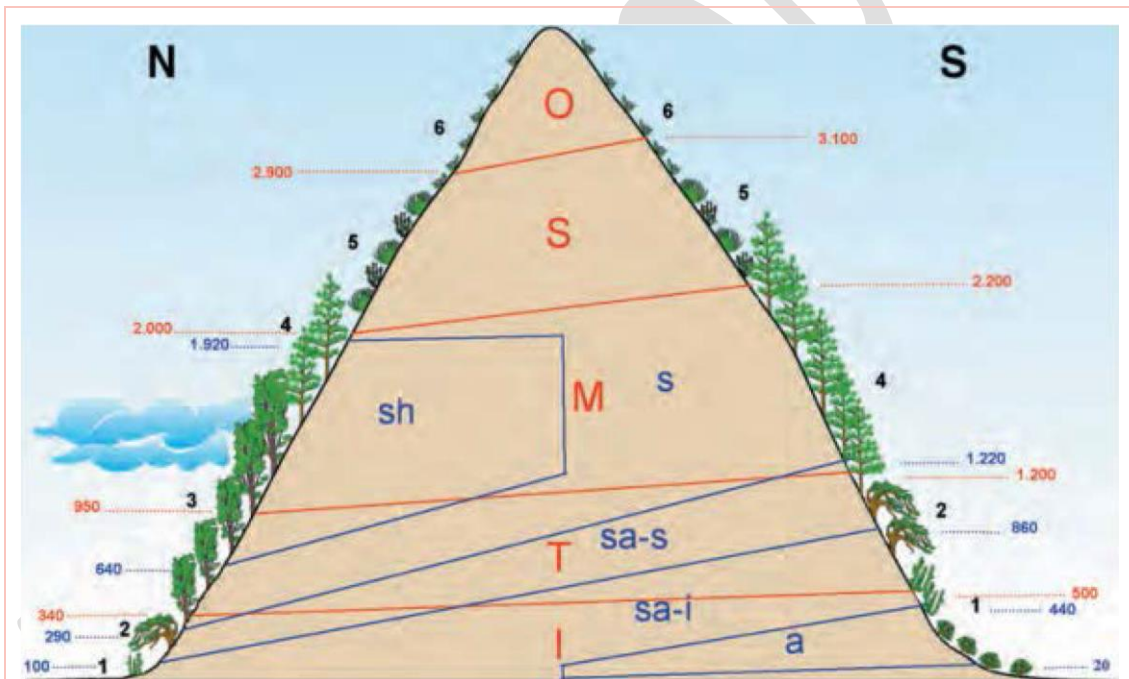


Figura 145.- Catena altitudinal de la vegetación potencial de Tenerife con termotipos y ombrotipos asociados (pisos bioclimáticos). Termotipos: I. Inframediterráneo; T: Termomediterráneo; M: Mesomediterráneo; S: Supramediterráneo; O: Oromediterráneo. Ombrotipos: a: árido; sa-i: semiárido inferior; sa-s: semiárido superior; s: seco; sh: subhúmedo. 1: tabaibales y cardonales; 2: bosques termoesclerófilos (sabinares, almacigales y acebuchales); 3: Monteverde o laurisilva; 4: pinar; 5: retamar de cumbre; 6: comunidad de violeta del Teide. Fuente: Del Arco Aguilar, 2008

Si nos limitamos a los cinco pisos de vegetación observados por Humboldt y Bonpland (matorral costero, bosques termófilos, monteverde, pinar y retamar), más el hábitat del Pico por encima de la línea de vegetación, la ventana climática donde caben todas estas comunidades oscila entre 100 y 900 litros/m<sup>2</sup> de precipitación anual y entre los 0 y 22 °C de temperatura media anual.

Ahora bien, las previsiones de cambio climático van a alterar el espacio climático que las islas ofrecen a las especies para desarrollarse: en el nuevo escenario las

precipitaciones podrán moverse entre 100 y 850 litros/m<sup>2</sup> y las temperaturas entre 2 y algo más de 23 °C. Es decir, la ventana climática se verá recortada en sus temperaturas más frías y en sus precipitaciones más altas.

El cambio climático podría poner los ecosistemas en movimiento. Unos, los más beneficiados, expandirían su rango ocupando zonas nuevas sin perder superficie, pero otros, lo más vulnerables, se verían forzados a abandonar parte de sus territorios de origen. La vegetación que debiera haber en condiciones bioclimáticas óptimas ha sido estudiada concienzudamente en Canarias, y también se han elaborado modelos espaciales acerca de cómo podría verse afectada en el futuro, siendo uno de los más detallados el diseñado por Garzón y del Arco en el marco del proyecto CLIMAIMPACTO.

Los modelos Garzón y del Arco muestran que los pisos de vegetación de las zonas bajas, como el matorral costero y los reductos que quedan de bosques termófilos, podrían expandir su distribución, y lo mismo sucedería con el pinar seco. Sin embargo, los bosques de monteverde y pinar húmedo, y los matorrales de cumbre, podrían ver restringida su distribución, y lo mismo ocurriría con el hábitat del Pico, donde los días con temperaturas bajo cero serán cada vez más raros.

Sin embargo, la velocidad a la que avanza el cambio climático es tan rápida que supera con mucho la capacidad de movimiento de las especies. Lo más probable es que, ante la falta de tiempo para adaptarse, los hábitats más vulnerables inicien un progresivo deterioro en las partes de su área de distribución donde las condiciones se vuelvan más adversas, y sólo en aquellos lugares donde el clima no fuera tan desfavorable podrían mantenerse inalterados. Los bosques que crecen en las zonas con mayor probabilidad de supervivencia serían los denominados "bosques refugio", y su identificación es trascendente desde el punto de vista de la conservación, pues constituyen áreas prioritarias de gestión.

Los bosques de cumbre están entre los más vulnerables, ya que a menudo se encuentran inmersos íntegramente en zonas de cambio: es el caso del monteverde de Anaga en Tenerife o los pinares de Inagua en Gran Canaria. Los modelos indican que la masa forestal perdurará sólo en las cimas más altas de esos macizos montañosos, y no se sabe por cuánto tiempo.

Los pinares verán recortada su idoneidad en las cotas inferiores, que se elevarán desde los 900 a los 1.200 m de altitud en la vertiente sur, y desde los 1.000 a los 1.400 m en la vertiente norte. Es decir, toda una banda altitudinal de entre 300 y 400 m de amplitud podría verse perjudicada. Como contrapartida, nuevas zonas en el límite superior del pinar podrían volverse más favorables y, en el caso concreto de Tenerife, podrían ocasionar que la caldera occidental de las Cañadas del Teide se transformase en un pinar muy abierto. La tolerancia térmica de *Pinus canariensis* y su resistencia a la sequía, sobre todo en las poblaciones del sur de la isla, convierten a esta conífera en un buen candidato para colonizar la cumbre en estas circunstancias. De hecho, la expansión ya

está produciéndose, como atestiguan los pinos que pueden verse dispersos por el circo sur de las Cañadas.

Las cumbres más altas de Gran Canaria verán favorecida su idoneidad para el pinar, en detrimento de los bosques a menor cota, como Ojeda, Inagua, Pajonales y Tamadaba. En esta isla, los modelos indican que una banda entre 700 m y 1.000 m de altitud podría volverse adversa para el pinar. Los modelos también informan sobre cuáles son las zonas donde debiera restaurarse urgentemente el pinar talado en el pasado, pues hoy constituyen áreas prioritarias donde hacer crecer los bosques refugio del clima futuro; es el caso de los altos de Tejeda y la cuenca superior de San Bartolomé de Tirajana.

El matorral de cumbres sufrirá una retracción en su distribución occidental, que posiblemente ya haya empezado, pues en este sector se puede observar una preocupante mortandad de retamas de todas las edades. Esto se explica porque la temperatura media en la caldera occidental ha superado el límite superior de tolerancia de las retamas, que está en torno a 12 °C. En efecto, la temperatura en el suroeste del Parque Nacional del Teide ronda hoy los 13°C, por lo que no sorprende que el crecimiento radial en el tronco de las retamas de esta zona se haya ralentizado desde hace un par de décadas, mientras que, en el noreste, donde la temperatura todavía es inferior a 12 °C, dicho crecimiento no ha variado. El problema se ha visto agravado por las sequías recurrentes de los últimos años; después de cada una de ellas, las retamas de las zonas cálidas se recuperaron mucho peor que las que crecen en las zonas más frías, y algunas murieron en el mismo año de la sequía.

El *estrés* hídrico no solo ralentiza el crecimiento, sino que también puede producir embolias en las plantas debido a la aparición de burbujas en el sistema vascular, que dificultan el flujo de la savia. Las burbujas se forman por procesos puramente físicos relacionados con cambios en la tensión hidráulica por la escasez de agua en el suelo, y representan un serio obstáculo para el transporte de nutrientes desde las raíces a las hojas. Cuando se trata de una embolia basal, la planta puede morir en pocas semanas, dejando un esqueleto seco de ramas quebradizas y coloración pardo grisácea, muy diferente en aspecto a las retamas muertas por otras causas.

Las embolias aparecieron por vez primera después de la gran sequía de 2012 Y desde entonces son frecuentes en el sector sur-occidental del matorral de cumbres. Los pinares también han sufrido embolias similares, pero a diferencia de las retamas, los del norte se han visto más afectados que los del suroeste. La causa está en que estos últimos están mejor adaptados genéticamente a la aridez y conforman un pinar menos vulnerable al stress hídrico que el pinar húmedo del norte. Esto ayuda a entender por qué la entrada del pinar en el Parque Nacional del Teide está produciéndose por el sector sur-occidental de las Cañadas, mientras que los bosques del norte se muestran estáticos y muy perjudicados por la sequía. Los estudios realizados en el límite superior del pinar, a sotavento de la isla, evidencian que en tan solo 53 años se ha producido una

notable densificación en la cantidad de árboles y un ligero avance ladera arriba mientras que a barlovento la sequía ha frenado la expansión hacia zonas más altas.

Sequías, olas de calor, fuertes vientos y descenso de humedad, pueden hacer aumentar la frecuencia de incendios, y los cambios en la duración de las estaciones pueden favorecer la aparición de grandes fuegos en épocas inusuales.

Un análisis estadístico de la superficie quemada, por incendios mayores de 150 ha, muestra que en los años setenta del siglo pasado afectaban sobre todo a los meses de septiembre y octubre, en los ochenta al mes de septiembre, en los noventa a agosto (y esporádicamente a abril) y en los 2000 a julio y también a abril. Es decir, la época en que se producen estos incendios se ha ido adelantando a medida que los calores estivales empezaban antes y la frecuencia de olas de calor era mayor. La cantidad de conatos de incendios también ha registrado un incremento progresivo entre los años setenta del pasado siglo y la actualidad, y si los daños no han sido mayores es porque las administraciones encargadas de su control dedican cada vez más recursos a la extinción de los fuegos.

En Canarias se ha desarrollado una cartografía bioclimática de todas las islas, a la vez que se ha cartografiado y cuantificado a escala 1:20.000 la vegetación actual y potencial. La vegetación actual incluye tanto los restos existentes de vegetación potencial como la vegetación de sustitución de ella.

A través del conocimiento de las series de vegetación climatófilas, es decir, del conjunto de comunidades que pueden sucederse de forma natural en los territorios potenciales de este tipo de vegetación y la propia vegetación potencial remanente, podemos caracterizar los territorios que les corresponden y confeccionar los mapas de vegetación climatófila, que a su vez relacionamos con los mapas bioclimáticos. Establecida esta relación, los mapas bioclimáticos constituyen una herramienta importante para predecir los posibles desplazamientos de la vegetación como consecuencia de la variación de los parámetros térmicos y pluviométricos definitorios de los pisos bioclimáticos.

De esta forma, mediante la utilización de una buena base de datos climática que comprendía el período entre 1980 y 2010 y su proyección futura en diferentes escenarios de cambio climático, se confeccionó una batería de mapas de pisos bioclimáticos para Tenerife y Gran Canaria que posteriormente se acoplaron con su vegetación climatófila correspondiente, para mostrarnos la posible evolución espacial de la vegetación de las islas.

Todo apunta hacia un desplazamiento altitudinal de la vegetación con perjuicio mayor de las unidades más altas, algunas de las cuales pueden ver incluso comprometida su

existencia. La avanzadilla en los desplazamientos será principalmente seguida por comunidades seriales, que muestran una mayor aptitud para el desplazamiento que las comunidades potenciales.

Según un análisis conjunto en muchas regiones del planeta, por cada grado que aumenta la temperatura, las especies necesitan desplazarse 140 km hacia los polos o 160 m de altitud. Sin embargo, para la mayor parte de las especies terrestres de Canarias los límites de la isla representan un obstáculo insalvable que le impide moverse a otras latitudes, de modo que la única posibilidad de adaptación que tienen consiste en ganar altitud, hacia cotas más elevadas, si la orografía insular se lo permite. Como resultado del cambio climático, la fauna y flora de las cotas bajas se desplazan a las medianías, y las especies de las medianías se mueven hacia las cumbres, siempre buscando un clima acorde con el de sus particulares exigencias ecológicas. Es lo que hemos visto que sucede con los pinares y con otras especies, que están entrando en el Parque Nacional del Teide, cuando hasta hace poco las condiciones presentes en el parque nacional no hacían posible la existencia estas especies. Varios modelos de distribución de especies prevén que el cambio climático puede llevar a muchos taxones incapaces de adaptarse por sí mismo al nuevo escenario climático, a engrosar las listas de especies amenazadas.

No todas las islas brindan las mismas oportunidades a las especies para que puedan expandirse en altitud. Las islas pequeñas, de menor altura y topografía homogénea, ofrecen menos hábitats disponibles que las islas grandes, heterogéneas y con montañas muy elevadas. Por tanto, Lanzarote, Fuerteventura y los islotes que las circundan, son más vulnerables al cambio climático que las Islas Canarias centro occidentales, desde el punto de vista de la conservación de su fauna y flora. Un análisis comparativo de la capacidad de respuesta de los briófitos a varios escenarios futuros de cambio climático ha mostrado que Fuerteventura es mucho más vulnerable que Tenerife o La Gomera.

Las especies exóticas son más flexibles en sus exigencias climáticas que las nativas, de modo que se expanden más fácilmente hacia zonas más altas. Es lo que sucede con plantas como las tuneras (*Opuntia spp*) y la temible invasora rabo de gato (*Pennisetum setaceum*), o artrópodos como la hormiga argentina (*Linepithema humile*), y con un sinnúmero de elementos introducidos más. La mayoría conquistan las zonas altas partiendo de la costa, donde se asentaron en el pasado gracias a la coincidencia de estos lugares con su origen bioclimático. El calentamiento consigue precisamente expandir en altitud el hábitat de los taxones termófilos, de modo que no es de extrañar que en las últimas décadas las cumbres se estén enriqueciendo de exóticos. A menudo se constata que la expansión se produce a través de carreteras y caminos que funcionan como corredores de dispersión.



Los cambios en la temperatura tienen también consecuencias en los ciclos estacionales. El invierno comienza más tarde y acaba antes, la primavera se inicia más pronto y dura más, el verano y el otoño se expanden. Estas variaciones pueden generar desincronizaciones en los ciclos ecológicos donde intervienen varias especies. En los últimos años ha habido borrascas tardías acompañadas de bajas temperaturas, que en las zonas más frías de la cumbre provocaron la congelación de flores tempranas y la muerte de multitud de abejas que pretendían polinizarlas.

En el Parque Nacional del Teide se ha comprobado cómo el momento en que hay más especies simultáneamente en flor -el denominado "pico floral"-, se adelanta en los años cálidos y se retrasa en los años fríos. Algunos años se ha visto que las lluvias de verano están estimulando una nueva incipiente floración otoñal, como si una segunda primavera quisiera abrirse camino. La repetición de la floración es una pauta global que también se ha observado en otras regiones de clima similar a Canarias.

La naturaleza tiene sus ritmos propios y muchas especies han evolucionado para sincronizar parte de su ciclo biológico con los de otras especies: los insectos florícolas aparecen cuando surgen las flores, los vertebrados insectívoros cuando emergen los insectos, las aves frugívoras justo cuando las plantas producen frutos, etc. Los cambios en los ritmos de la naturaleza desencadenan afecciones que de alguna manera alcanzan a toda la trama de la vida.

El aumento de la temperatura favorece a las especies de aptencias cálidas, tanto si son exóticas como si son nativas. Ejemplos de especies del primer grupo son las tuneras (*Opuntia* spp.) y piteras (*Agave* spp.), tan comunes en las zonas bajas y áridas de Canarias, y ejemplo del segundo grupo es el rosalillo de cumbre (*Pterocephalus lasiospermum*), una planta endémica, antaño extremadamente rara y hoy muy abundante.

Las islas Canarias cuentan con una aceptable superficie de espacios protegidos cuyos problemas son en general poco conocidos, ya que se suele poner más énfasis en sus valores que en sus amenazas, y se tiende a confundir valor paisajístico con valor biológico. Sin embargo, la mayoría de los ecosistemas canarios cuenta actualmente con muchas especies amenazadas y grandes pérdidas de riqueza y diversidad de especies vegetales endémicas. Esto se debe a que existen graves problemas como la presencia de herbívoros invasores, el fuego y la elevada fragmentación y pérdida de superficie potencial de los ecosistemas. En este contexto, el cambio climático viene a poner énfasis en las necesidades de nuestra naturaleza, y a incrementar todos los problemas actuales. Por desgracia no es algo del futuro, es un problema que se inició ya hace unas pocas décadas, en un proceso exponencial que plantea desafíos fundamentales para el enfoque actual de la conservación de la biodiversidad.



Hay muchos ejemplos de cambios latitudinales en las especies en el mundo de los artrópodos, como el del díptero *Parapristina verticillata*, que poliniza los frutos del laurel de Indias (*Ficus microcarpa*). Este insecto es conocido porque se ha ido expandiendo por todos aquellos lugares del planeta donde antes se habían plantado laureles en parques y jardines. El aumento de temperatura en la costa, unido a un ligero ascenso de la humedad ambiental, fue suficiente para permitir que *Parapristina* pudiera establecerse en Canarias, lo cual ocurrió en todas las islas a mediados de los ochenta. Lo sabemos porque en esa época los laureles empezaron a producir frutos que al madurar caían manchando de intenso púrpura todo lo que estaba bajo ellos. De la misma forma que llegó *Parapristina* han aparecido en Canarias plagas tropicales como la mosca blanca (*Aleurodicus dispersus*), que ataca a frutales, ornamentales y zonas ajardinadas, la polilla guatemalteca de la papa (*Tecia solanivora*), y una larga lista de otras plagas causantes de importantes pérdidas agronómicas.

Muchas especies marinas, aves o insectos provenientes de otras regiones al sur de Canarias están contribuyendo a "meridionalizar" la fauna, a medida que la proporción de especies tropicales aumenta y la de especies templadas disminuye.

Por ejemplo, en los últimos años llegó a Canarias *Hypolimnas misippus*, una mariposa conocida desde siempre en las islas Cabo Verde, que tiene la particularidad de que los machos copian la morfología de la popular mariposa monarca (*Danaus plexippus*). Otra especie similar es *Danaus chrysippus*, llegó hace ya años a Canarias y continuó su expansión hacia el norte, hasta varios enclaves del Mediterráneo. Muy recientemente se han citado también lepidópteros africanos como *Leptotes pirithous* o *Cacyreus marshalli*, que ya habían colonizado el Mediterráneo pero no se conocían en Canarias.

Entre las aves se han citado más de treinta especies nidificantes provenientes de territorios al sur de Canarias; algunas tan sorprendentes como el Ibis sagrado (*Threskiornis aethiopicus*) o el rabijunco etéreo (*Phaethon aethereus*). Estos animales suelen avanzar hacia el Norte por la costa africana y a la altura de Canarias se adentran en el mar, impulsados por los vientos del Este, y así alcanzan el archipiélago. El aumento de la frecuencia de vientos del Este explica por qué cada vez hay más ejemplares de halcones, patos propios de humedales africanos o aves esteparias que hasta hace muy poco se consideraban raras. La colonización progresiva de una de estas especies, la tórtola senegalesa (*Spilopelia senegalensis*), ha podido ser reconstruida con detalle desde que en 1998 se citó en Fuerteventura por vez primera, hasta que en 2014 acabó por ocupar todo el archipiélago.

Como contrapartida, las especies septentrionales son cada vez más raras, es el caso de la pardela pichoneta (*Puffinus puffinus*), el charrán común (*Sterna hirundo*) o la gaviota picofina (*Larus gene*). En el caso concreto de *Puffinus*, se ha comprobado que la retracción de su límite sur está relacionada con la disminución en el mar de peces

clupeidos, importantes para la dieta de sus pollos. Por otro lado, migrantes invernales como las avefrías (*Vanellus vanellus*), llegan ahora más raramente porque interrumpen su migración al sur, cuando a mitad de camino encuentran un clima propicio.

### 5.6.2. **Ámbito costero**

En base a los estudios realizados en el proyecto PIMA Adapta Costa, los espacios naturales protegidos de la Red Canaria y Red Natura 2000 situados en la franja costera estarán sometidos a una reducción más o menos acusada de sus superficies terrestres debido a la subida de nivel medio del mar (SNMM) y al incremento del espacio inundado permanentemente. Dicha reducción será más severa en las costas bajas de las islas orientales, donde la lámina de agua tendrá una mayor penetración hacia tierra.

En el año 2050, fecha más próxima al periodo de interés 2020-2040, en la mejor situación marítima (mar en calma, sin agitación) del escenario de cambio climático más favorable (RCP 4,5 – P<sub>50</sub> – PMVE), se prevé una pérdida de superficie de 236,0 ha (45,3 ha más que en el escenario actual) en espacios naturales protegidos, de 452,2 ha (72,5 ha más que en el escenario actual) en ZECs y de 345,0 ha (69,3 ha más que en el escenario actual) en ZEPAs; mientras que en la peor situación marítima del escenario de cambio climático más desfavorable (RCP 8,5 – P<sub>95</sub> – TR<sub>500</sub>) la cifra ascendería a 258,79 ha (68 ha más que en el escenario actual) en espacios naturales protegidos, 481,9 ha (102,2 ha más que en el escenario actual) en ZECs y 369,4 ha (93,7 ha más que en el escenario actual) en ZEPAs.

HORIZONTE TEMPORAL	ESCENARIO CAMBIO CLIMÁTICO	SITUACIÓN MARÍTIMA	ENP (N)	SUPERFICIE (HA)	ZEC (N)	SUPERFICIE (HA)	ZEPA (N)	SUPERFICIE (HA)
Actual		PMVE	55	190,79	58	379,7	38	275,72
2050	Medio (RCP4.5-P50)	PMVE	0	45,3	0	72,5	0	69,3
	Extremo (RCP8.5-P95)	PMVE	0	68	0	102,2	0	93,7
2100	Medio (RCP4.5-P50)	PMVE	0	147,2	0	200,7	0	174,5
	Extremo (RCP8.5-P95)	PMVE	0	281,4	0	378,7	0	345,9

\*Las cantidades expresadas en los escenarios futuros de 2050 y 2100 corresponden con el excedente respecto al escenario análogo en la actualidad.

Tabla 26.- Afecciones sobre los espacios naturales de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000 de Canarias. Fuente: GRAFCAN (2021). PIMA Adapta Costas

Los riesgos totales sobre ecosistemas y hábitats de Canarias hacen referencia a la probabilidad de pérdida acumulada de hábitats terrestres y sistemas costeros de playa en los escenarios medio (RCP 4,5-P<sub>50</sub>) y extremo (RCP 8,5-P<sub>95</sub>) de cambio en 2050.

La pérdida de hábitats ha sido evaluada desde el punto de vista de los cambios permanentes producidos por la SNMM, mientras que la pérdida de playas ha sido evaluada tanto por medio de los efectos de la erosión costera estructural por SNMM como de la erosión costera episódica producida por temporales de frecuencia media ( $Tr_5$ ) y frecuencia baja ( $Tr_{50}$ ), mientras que la pérdida de comunidades marinas se ha evaluado de forma independiente por medio de métodos cualitativos.

En términos superficiales (ha), las pérdidas totales calculadas alcanzan, en 2050, bajo un escenario de cambio climático medio (RCP 4,5-P<sub>50</sub>) y considerando cambios permanentes (inundación por SNMM y erosión estructural), las 1.603,1 ha. Estas pérdidas podrán ascender a hasta un máximo del 2.316,3 ha, considerado un escenario de cambio climático extremo (RCP 8,5-P<sub>95</sub>) y los efectos de temporales marítimos de baja frecuencia ( $Tr_{50}$ ).

Teniendo en cuenta los episodios erosivos de carácter eventual, las cifras pueden incrementarse notablemente. Para temporales de periodo de retorno de 5 años ( $Tr_5$ ), la superficie total de playas que se estima que puede perderse temporalmente (hasta su probable recuperación estacional) asciende al 49,6% en el escenario RCP 4,5 de 2050 y al 50,4% en el RCP 8,5 de 2050. Para temporales de periodo de retorno de 50 años ( $Tr_{50}$ ), esta superficie asciende al 62,7% en el escenario RCP 4,5 de 2050 y al 63,6% en el RCP 8,5 de 2050.

HORIZONTE TEMPORAL	ESCENARIO CAMBIO CLIMÁTICO	SITUACIÓN MARÍTIMA	PLAYAS AFECTADAS (N)	SUPERFICIE PERDIDA (%)
2050	Medio (RCP4.5-P50)	SNMM	799	9,6
		$Tr_5$	617	49,6
		$Tr_{50}$	617	62,7
	Extremo (RCP8.5- P95)	SNMM	799	11,9
		$Tr_5$	618	50,4
		$Tr_{50}$	625	63,6
2100	Medio (RCP4.5-P50)	SNMM	898	30,4
		$Tr_5$	625	66,1
		$Tr_{50}$	629	75,1
	Extremo (RCP8.5- P95)	SNMM	920	44,5
		$Tr_5$	629	76,7
		$Tr_{50}$	629	82,2

Tabla 27.- Impactos de la erosión costera estructural (por SNMM) y episódica (por temporales) sobre las playas de Canarias. Fuente: GRAFCAN (2021). PIMA Adapta Costas.

### 5.6.3. Ámbito marino

Según se recoge en el informe de "Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España" del año 2021 del Ministerio de Transición Ecológica y Riesgo Demográfico (MITERD), el cambio climático es hoy en día la mayor amenaza para los ecosistemas marinos canarios (Riera et al., 2014). Dada la ubicación subtropical de nuestro archipiélago, localizado entre las regiones Atlántico-Mediterráneo y Atlántico tropical, los cambios que se están dando en la distribución y abundancia de ciertos organismos marinos muestran claramente el efecto de la tropicalización.

Debido a ello, las islas Canarias pueden usarse como referencia para comprender mejor este proceso causado por el calentamiento global del mar. La tropicalización se da cuando especies de climas cálidos se establecen y otras especies de afinidad templada sufren una regresión.

En rasgos generales, la proporción de organismos tropicales se ha incrementado tanto en la flora como fauna marina de las islas Canarias (Brito & Falcón, 2005; Afonso-Carrillo, 2008; Falcón et al., 2005), probablemente por el calentamiento global (Brito, 2008). Según Falcón et al. (2005), el 78% de las especies de peces registradas en los últimos años tienen orígenes tropicales. Ejemplo del establecimiento de poblaciones de especies de peces tropicales son: *Canthidermis sufflamen*, *Caranx crysos* o *Grantholepis thomsoni*, todas ellas presentan en la actualidad poblaciones estables en el archipiélago (Falcón et al., 2005; Brito, 2008); en particular, el gallo aplomado (*C. sufflamen*) es hoy en día un importante recurso pesquero en las islas occidentales (Brito, 2008; Clemente, 2007). *Canthidermis maculata*, otra especie de peces de la familia *Balistidae*, también ha sido recientemente documentado en las islas Canarias (Guerra Marrero et al., 2019).

El informe del MAGRAMA de 2016 (Kersting, 2016), da como ejemplo de regresión de especies templada a la *Sardina pilchardus*, que ha sufrido un declive en sus poblaciones, las cuales están siendo sustituidas por la alacha (*Sardinella aurita*); la julia (*Coris julis*), el corvallo (*Sciaena umbra*) y la maragota (*Labrus bergylta*), estas últimas han experimentado su retroceso especialmente en las islas occidentales (El Hierro, La Gomera y La Palma).

Otros indicios de tropicalización son la presencia de coral tropical (*Millepora sp.*) en la costa este de Tenerife (Clemente et al., 2011), el aumento de las poblaciones de *Dendrophyllia laboreli*, otro cnidario de afinidad tropical (Ocaña et al., 2011) y la reciente descripción de una nueva especie de dinoflagelado bentónico de aguas cálidas (*Coolia guanchica sp. nov.*) (David et al., 2019). También la presencia del tiburón ballena (*Rhincodon typus*) se relaciona con el calentamiento del agua (Brito, 2008).

Muchas especies nativas de peces de afinidad tropical han experimentado un crecimiento poblacional bajo las nuevas circunstancias climáticas, como la vieja (*Sparisoma cretense*), la calufa (*Heteropriacanthus cruentatus*), el gallo azul (*Aluterus scriptus*) o el pez trompeta (*Aulostomus strigosus*).

Por el contrario, las macroalgas *Fucus spiralis*, *Cystoseira spp.* (*C. tamariscifolia*, *C. mauritanica* y *C. abies-marina*) y *Gelidium canariense* están en marcada regresión (Kersting, 2016), como lo está también la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* (Fabbri et al., 2015; Tuya et al., 2004), cuyas praderas de gran importancia ecológica (Hemminga & Duarte, 2000) se están viendo reemplazadas por el alga *Caulerpa racemose aff. cylindracea* en varias localidades (Verlaque et al., 2004).

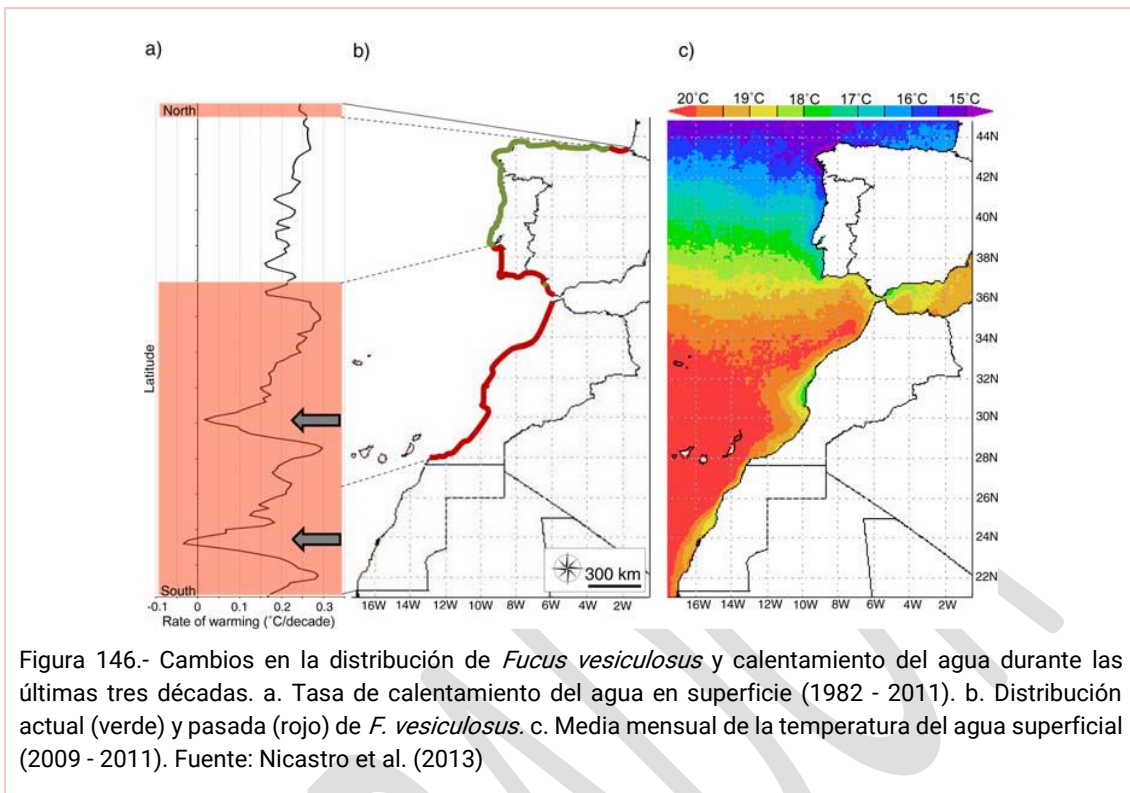
Además de estos cambios en la distribución y abundancia de determinadas especies, las condiciones oceanográficas más cálidas que se están dando en el archipiélago canario, junto a la sobrepesca de sus depredadores, han provocado una expansión incontrolada del erizo *Diadema africanum* (Hernández et al., 2010). Esta especie está teniendo un efecto cascada en los fondos someros canarios: el aumento de la temperatura está influyendo de forma positiva en el reclutamiento y la supervivencia de los juveniles de esta especie (Hernández et al., 2010), y este eficaz herbívoro está provocando la desaparición de las algas en amplias zonas rocosas, dando lugar a los llamados blanquizales (Kersting, 2016).

Estas evidencias junto con otras como la aparición en los charcos intramareales del molusco *Micromelo undata* a partir de los años 1990 (Brito, 2008) o la introducción del alga *Pseudotetraspora marina* que ha modificado las comunidades someras canarias de este a oeste, siguiendo el gradiente térmico (Sangil et al. 2012), están acarreado pérdidas de biodiversidad y de diversidad genética en las especies afectadas.

Es evidente que los cambios en la abundancia (o la desaparición) de especies clave se traducen en desajustes en el resto de la comunidad. Un claro ejemplo es el de las especies creadoras de hábitat, que aumentan la complejidad estructural favoreciendo la diversidad de especies en las comunidades de las que forman parte.

La pérdida de diversidad genética en las especies que sufren una contracción en sus límites de distribución sí que ha sido evaluada en algunos estudios realizados en las costas de la península ibérica. Así, en el caso del alga *Fucus vesiculosus*, que ha sufrido una contracción de más de 1.200 km en su límite meridional de distribución durante los últimos 30 años, se ha identificado la existencia de dos clados diferenciados según un eje norte-sur. La diversidad genética de la especie está gravemente comprometida a consecuencia de la desaparición de las poblaciones situadas en el límite sur de distribución de la especie. La pérdida de diversidad expone a esta especie a una mayor vulnerabilidad frente a futuros cambios ambientales y afecta además a su evolución (Nicastro et al. 2013). Los autores señalan que se trata de un claro ejemplo de erosión de un linaje evolutivo críptico a causa del cambio climático.





Procesos similares pueden estar ocurriendo en otras especies que presentan cambios de distribución, y no solo cambios en su distribución geográfica, sino también en su distribución batimétrica, ya que también pueden existir diferencias en las poblaciones marginales someras sometidas a un mayor nivel de estrés térmico.

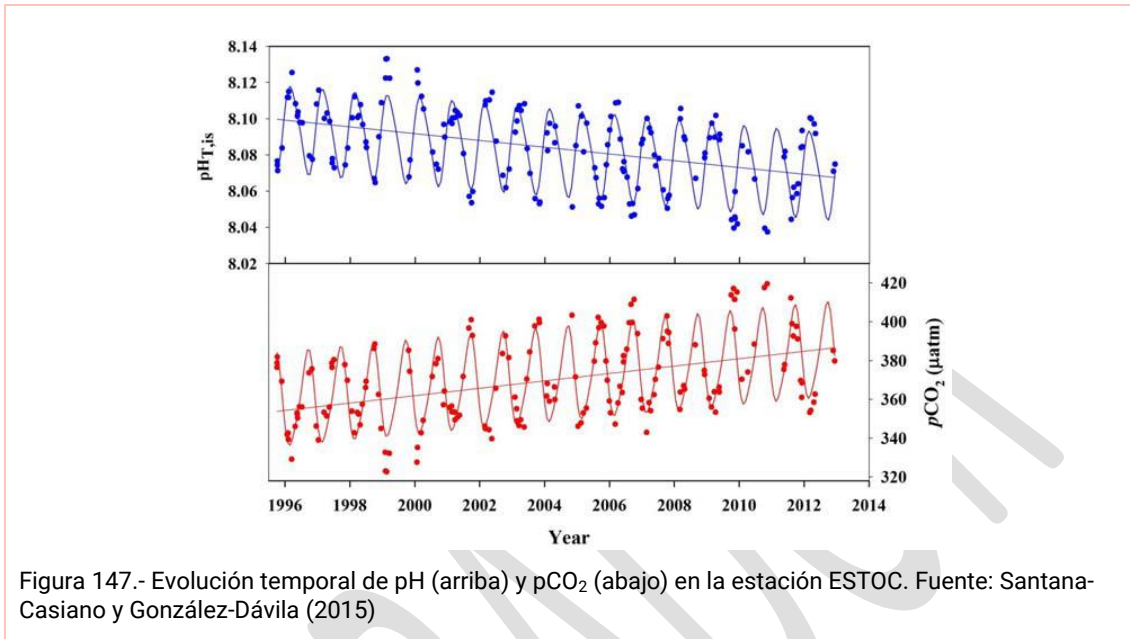
Como ejemplo, Ledoux et al. (2015) subrayan la importancia de la conservación de las poblaciones someras de coral rojo *Corallium rubrum*, capaces de una respuesta fenotípica localmente adaptada al estrés térmico diferente a la de las poblaciones más profundas, y probablemente ligada a una adaptación genética de las colonias más someras.

Actualmente se están dando variaciones en distintos parámetros físico químicos que pueden afectar a las especies, hábitats y comunidades que están establecidas en aguas de Canarias, como la acidificación del océano y los episodios de mortandad masiva especialmente relevantes.

Entre los parámetros que están variando por el incremento de los gases de efecto invernadero se puede resaltar la acidificación de las aguas de Canarias. En los estudios de Santana-Casiano et al. (2007) y Gil-Díaz et al. (2014) se aportan datos sobre la acidificación en aguas al norte de Gran Canaria a partir de mediciones realizadas a 1,5 m de profundidad en la estación ESTOC (European Station for Time series in the Ocean, Canarias) de la red EuroSITES y OceanSites, 100 km al norte de la isla.



El descenso medio de pH registrado en el periodo 1995 - 2009 fue de 0,015 unidades/década. Tendencias similares, entre -0,0013 y -0,0025 unidades/año, se muestran en el trabajo realizado por Santana-Casiano y González-Dávila (2015).



Cabe subrayar que los últimos datos recogidos en zonas costeras del área de las islas Canarias reflejan la existencia de fluctuaciones diarias y estacionales de pH que pueden ser incluso mayores que el descenso proyectado para los próximos cien años. Estas variaciones diarias de pH, de hasta 0,25 unidades, están fuertemente influenciadas por las fitocenosis costeras (J. C. Hernández *en prep.*).

Por otra parte, en el área de Canarias se han registrado durante las últimas décadas dos importantes episodios de mortandad masiva de equinodermos relacionadas con el aumento de la temperatura de las aguas. El primero de ellos se detectó en octubre de 2003 y afectó únicamente al erizo de mar *Paracentrotus lividus* (Girard et al. 2012). Los síntomas coincidieron con los de la enfermedad de la calva de los erizos de mar (Boudouresque et al. 1980), aunque no se aisló el patógeno. Las altas temperaturas registradas durante el verano de 2003, en coincidencia con un periodo inusual de calmas, favorecieron la prevalencia y la extensión del fenómeno de mortandad en la isla de Tenerife. Cabe subrayar que este evento coincidió con el importante episodio de mortandad ocurrido durante el mismo verano en el Mediterráneo y que afectó a una gran variedad de organismos.

Recientemente también se han detectado mortandades en masa del erizo *Diadema africanum* en el área del Atlántico subtropical. En este caso, el agente causal fue la bacteria *Vibrio alginoliticus* y el episodio estuvo relacionado, nuevamente, con un

aumento anormal de la temperatura en invierno (Clemente et al. 2014). Estos eventos, que afectan a especies clave, ponen de relieve los importantes cambios ecosistémicos que pueden llegar a derivarse del aumento de la temperatura.

Los cambios ambientales también pueden tener efectos dispares sobre las fases tempranas de las especies marinas. En Canarias se ha comprobado que el aumento de la temperatura ha favorecido tanto el reclutamiento como la supervivencia de los juveniles del erizo *Diadema africanum* (Hernández et al. 2010), determinando el aumento de sus poblaciones y la persistencia y desarrollo de los blanquiales. Mientras que la acidificación podría tener efectos negativos sobre las primeras fases de algunas especies de erizos.

Se ha de destacar, dentro de los cambios detectados y previsibles, que los bosques y comunidades de macroalgas de la costa atlántica y de Canarias han sufrido una importante reducción, que ha llegado incluso a la desaparición en algunos casos. La temperatura es un determinante importante en el desarrollo, producción y distribución geográfica de las algas. Por lo tanto, los cambios de temperatura pueden provocar cambios drásticos de las comunidades y cambios en la distribución de las especies, en particular en lo que afecta a su fenología.

La esporulación, asentamiento y germinación de esporas y cigotos de muchas especies importantes de algas marinas que forman hábitats está determinado por un estrecho rango de temperatura, en particular en las algas pardas. Todas las predicciones indican que las zonas infralitorales y circalitorales sufrirán alteraciones que implicarán variaciones en los hábitats de muchas especies de macro y microalgas con el aumento de la temperatura del agua de mar, por lo que serán escenarios con pérdidas de diversidad genética que desencadenarán un cambio impredecible en el ecosistema de estas áreas. Estas zonas podrán cambiar su extensión, disminuyendo o expandiendo su rango, ser colonizadas o invadidas por otras especies que crezcan y se desarrollen mejor en este nuevo escenario, o bien, desaparecer por la expansión de otros hábitats.

Los científicos han alertado sobre este preocupante declive, que ha sido asociado principalmente con el cambio climático (Anadón et al. 2014). Puesto que dichas especies poseen una función estructural muy importante en el ecosistema, su desaparición está provocando importantes cambios en la comunidad.

## 5.7. Montes y gestión forestal

### 5.7.1. Forestal

La superficie forestal arbolada, arbustiva y de matorral, que incluye superficie de aprovechamiento secundario de pastos, terrenos yermos, roqueados y arenales, así

como las construcciones e infraestructuras destinadas al servicio del monte y del ganado en el año 2019 es de 247.645 ha en Canarias, 101.863 ha en la provincia de Las Palmas y 101.863 ha en la provincia de Santa Cruz de Tenerife, según los datos del “Anuario de Estadística 2020” del MAPA.

Los terrenos forestales, especialmente los arbolados y con una gestión adecuada, actúan como elementos fijadores del CO<sub>2</sub>, principal gas que contribuye al efecto invernadero y al calentamiento global del planeta. La fijación de CO<sub>2</sub> en los bosques y en los productos forestales derivados constituye un elemento fundamental del ciclo del carbono.

Por otra parte, es conocido que la erosión hídrica es el principal agente de desertificación en España. La erosión hídrica provoca la pérdida de suelos fértiles en zonas donde son necesarios para el mantenimiento del potencial biológico del territorio, y la posterior acumulación de estos materiales en otras áreas, con consecuencias muchas veces catastróficas (inundaciones, avenidas...). De entre las posibles cubiertas del territorio, las formaciones arboladas forestales son las que ejercen la función protectora con mayor eficacia, favoreciendo la regulación y calidad del agua, la prevención de inundaciones y alargando la vida de los embalses.

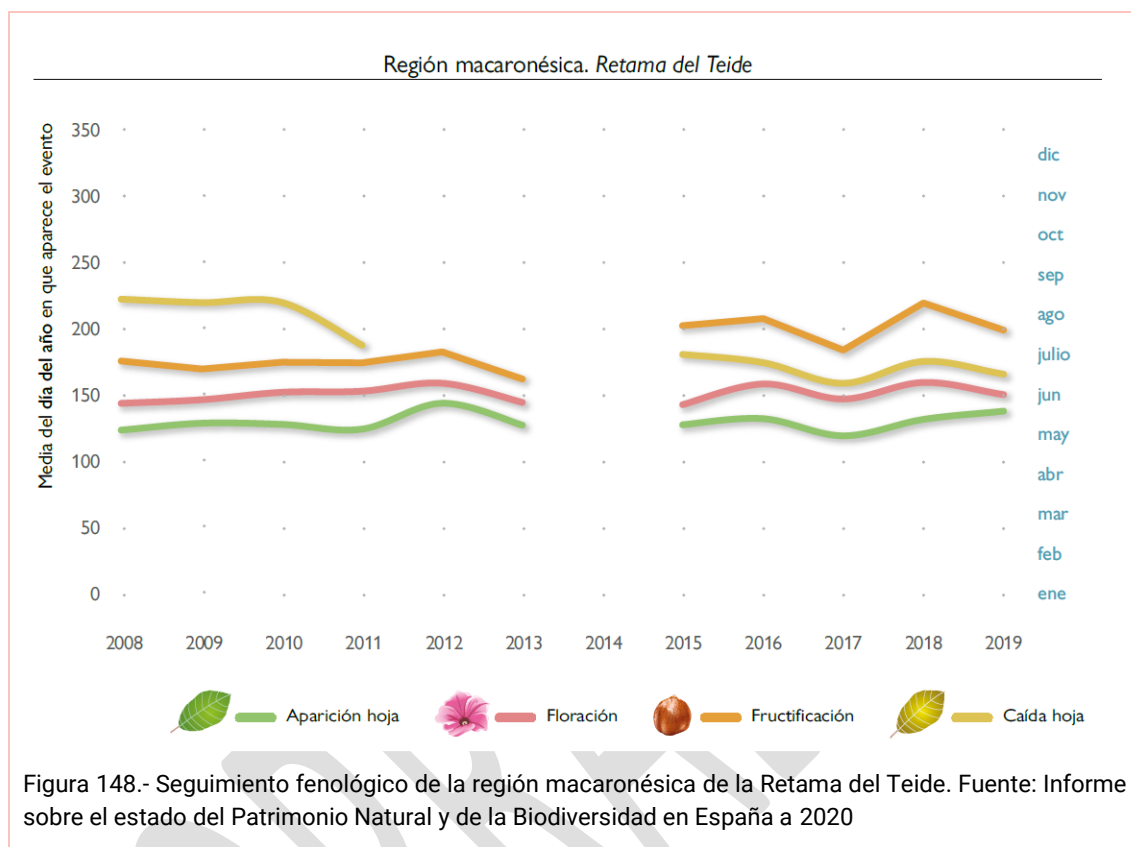
A nivel nacional se está llevando a cabo un seguimiento fenológico de especies forestales mediante la observación y registro sistemático de la aparición y desarrollo de las fases anuales de la vegetación, valorando la posible interferencia de los fenómenos bióticos y abióticos en varias especies forestales. Con esta información se intenta comprender los cambios temporales de esas en un contexto de cambio global.

En Canarias el seguimiento se realiza para la región macaronésica en el Teide, con 14 puntos que recogen la presencia de las principales especies representativas, así como su ubicación en diversos ambientes con distintas condiciones ambientales en cuanto a altitud, orientación, composición de la masa (puras y mixtas), etc.

La evaluación se realiza sobre dos árboles de cada especie forestal (de clase dominante o codominante) representativas de las parcelas seleccionadas, con buena visibilidad de la mayor parte posible de la copa. La frecuencia de las visitas es de 15 días, entre los meses de marzo y diciembre, midiendo las siguientes fases de interés fenológico: aparición de hoja/acícula, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración, caída de hoja/acícula, número de metidas, renuevos. Son especies del seguimiento fenológico de la región macaronésica *P. canariensis*, *Juniperus cedrus* y *Spartocytisus supranubius*.

En la zona de seguimiento, la vegetación es dependiente de la climatología extrema, más que de otras variables. En los pinares se observa que la floración está ausente en parcelas con decaimiento reiterado por daños abióticos, o bien se adelanta 60 días

sobre la media, en la solana, alcanzando mínimos históricos. En la retama, se retrasa hasta 50 días la aparición de la hoja en algunas localizaciones.



El impacto previsible del cambio climático tiene una especial incidencia en los ecosistemas forestales, tanto directamente como a través de los diversos elementos que forman este universo, y entre ellos las plagas y enfermedades pueden llegar a jugar un papel relevante en la fragmentación de áreas forestales, la disminución del número de especies y la simplificación de la biodiversidad inherente a estos espacios, coadyuvando en casos extremos a la desaparición de la vegetación. Cambio, simplificación y riesgo de desaparición son consecuencias previsibles a corto y medio plazo por lo que las reforestaciones, repoblaciones e introducción de nuevas especies deberán tener en cuenta los elementos antes citados.

La presencia de plagas y enfermedades forestales está indisolublemente asociada a los ecosistemas forestales. Como un elemento más de la red trófica contribuye, actuando de forma endémica o epidémica, al rejuvenecimiento y a la dinámica de la vegetación existente.

El incremento de las temperaturas, y el consiguiente alargamiento de condiciones óptimas para el desarrollo de plagas y enfermedades, tienen como consecuencia un mayor y más duradero impacto sobre la vegetación de la que se alimentan ya que el

mayor estrés hídrico o térmico al que se ven sometidos afecta a las capacidades de los bosques en cuanto a la resistencia ante un ataque.

También puede verse afectada la renovación foliar, que se puede representar por la vida media de las hojas, está muy ligada a la temperatura observándose en el caso de árboles de hoja perenne, como es el caso de los pinos, cómo un aumento de la temperatura puede acelerar su dinámica foliar disminuyendo la duración de las hojas en las copas, lo que se incrementa aún más en el caso de condiciones de sequía.

La formación orográfica de nubes durante la estación seca es de vital importancia para la distribución altitudinal de la laurisilva ya que mantiene unas condiciones ambientales húmedas que permiten su permanencia. Estas condiciones medioambientales particulares, en conjunción con la localización de las Islas Canarias en el límite más al norte de la Circulación de Hadley, hace que estos ecosistemas sean altamente sensibles a cambios regionales en las condiciones climáticas.

Se ha constatado durante la estación seca de las últimas décadas, un incremento significativo en la humedad relativa y una reducción en el rango de temperaturas diurnas en Tenerife a altitudes por debajo de la inversión de los alisios, lo cual sugiere un incremento de la ocurrencia de nubes a baja altura. También hay una evidencia parcial de una tendencia de reducción de humedad a lo largo de la inversión de los alisios, lo cual puede estar unido a un incremento en la subsidencia. Los modelos sugieren un cambio hacia cotas más bajas del área climática adecuada para los bosques de laurisilva, los cuales podrían ser debidos a futuros cambios en las temperaturas y la aportación de humedad en la región, así como por cambios a gran escala en la circulación atmosférica.

Otra de las amenazas a las masas forestales son los incendios. Los elementos del clima que determinan la propagación del fuego son la temperatura, la humedad relativa y el viento. Los dos primeros señalan el grado de humedad de la vegetación, de manera que los altos valores termométricos, superiores a los 30 °C y los bajos niveles higrométricos, por debajo del 20 %, favorecen el rápido desarrollo de las llamas (Panareda y Arola, 1999). Estos registros termohigrométricos extremos a altitudes en las que se encuentra el bosque de *Pinus canariensis* sólo son alcanzados durante las invasiones de aire sahariano. El viento, tiene varios efectos; en primer lugar, renueva el oxígeno necesario para la combustión; velocidades de más de 20 km/h son suficientes para garantizar la renovación del aire y del oxígeno que reactiva permanentemente el fuego (Panareda y Arola, 1999); en segundo lugar condiciona la velocidad y dirección de avance del incendio y puede llegar a crear focos secundarios; en tercer lugar, también habría que considerar las corrientes de aire que crea el propio incendio, de manera que las diferencias térmicas como consecuencia del calor provocado por la combustión pueden producir vientos superiores a los 100 km/h, y afectar de manera importante a la dinámica del incendio aumentando la energía interna y la propagación al facilitar el

origen de nuevos focos secundarios debido a las corrientes de convección (Panareda y Arola 1999); en cuarto lugar, el viento también contribuye a la desecación de la vegetación y, por último, su velocidad favorece que el fuego salve obstáculos que sería imposible de superar con calmas.

El previsible aumento de las temperaturas y disminución de las precipitaciones favorecerán las condiciones necesarias para su creación y su posterior desarrollo.

### 5.7.2. Suelos

Los suelos juegan un papel muy relevante en el cambio climático y son buenos indicadores de las modificaciones ambientales que se producen a lo largo del tiempo.

La distribución de la vegetación, como en las otras islas montañosas, tiene relación con las condiciones climáticas, además de con las edáficas, pendiente y otras. La relación estrecha de la vegetación con el suelo es directa e indirecta. La vegetación interviene en la génesis del suelo al contribuir, entre otros, en la fragmentación del material de origen y aportar materia orgánica favoreciendo la formación de estructura, porosidad, que influyen en la circulación del agua y el aire. Además, actúa de pantalla frente a los procesos erosivos de la lluvia.

Los suelos son un elemento destacado en el almacenamiento de carbono dado que el contenido de carbono en el suelo es mayor que el contenido de carbono en la vegetación para todos los ecosistemas, salvo en los bosques tropicales en los que el contenido de la vegetación se iguala con el del suelo.

Bioma	Área (10 <sup>9</sup> ha)	Vegetación (Gt C)	Suelo (Gt C)	Total (Gt C)
Bosques tropicales	1,76	212	216	428
Bosques templados	1,04	59	100	159
Bosques boreales	1,37	88	471	559
Sabanas tropicales	2,25	66	264	330
Herbazales templados	1,25	9	295	304
Desiertos y semidesiertos	4,55	8	191	199
Tundra	0,95	6	121	127
Humedales	0,35	15	225	240
Tierras de cultivo	1,60	3	128	131
Total mundial	15,12	466	2011	2477

Tabla 28.- Cantidad de carbono a nivel mundial presente en la vegetación y suelo hasta 1 m de profundidad. Fuente: Pardos, 2010; MAPAMA y OECC, 2012

Según los datos del “Informe sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España a 2020”, se estima en casi un 95 % el porcentaje de las superficies erosionables, según la clasificación cualitativa de la erosión en función de la fragilidad del suelo.



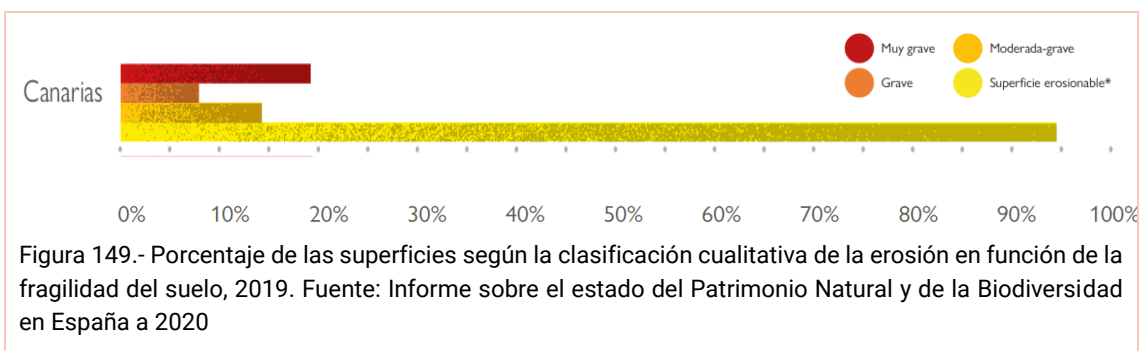


Figura 149.- Porcentaje de las superficies según la clasificación cualitativa de la erosión en función de la fragilidad del suelo, 2019. Fuente: Informe sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España a 2020

Debido al descenso de la precipitación y al aumento de la evapotranspiración potencial, es previsible que el suelo pierda humedad. Los mayores descensos se dan en las zonas atlánticas, sobre todo en el noroeste, donde hay más disponibilidad de agua, y los menores descensos se dan en el sureste y Canarias debido a la menor disponibilidad de agua; el suelo está tan seco que apenas hay variación de humedad. Es muy probable que la pérdida de la humedad del suelo cause importantes impactos en los ecosistemas y la agricultura.

### 5.8. Salud y servicios sociales

La salud de la población es una de las variables más afectadas por las amenazas climáticas.

El cambio climático influye sobre la salud humana de forma directa, debido a cambios en los patrones meteorológicos de temperatura y precipitaciones, incluyendo los relativos a los eventos extremos como olas de calor, inundaciones y precipitaciones extremas, que afectan directamente a la mortalidad y morbilidad.

City	Natural mortality				Respiratory mortality				Circulatory mortality				Maximum temperature			
	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max
Las Palmas	15	4	6	35	1	1	0	7	5	2	0	15	26.6	2.0	22.3	38.9
S.C.Tenerife	15	4	5	37	1	1	0	6	5	2	0	15	28.3	2.2	23.1	39.7

Tabla 29.- Estadísticas descriptivas de mortalidad debidas a causas naturales, respiratorias y circulatorias y temperatura máxima (°C) en las ciudades de Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife para el periodo 2000-2009. Fuente: Díaz et al., 2015



Figura 150.- Límite máximo de temperatura (°C) para mortalidad diaria atribuible al calor debido a causas naturales correspondiente al periodo 2000-2009 en Canarias. Fuente: Díaz et al, 2015

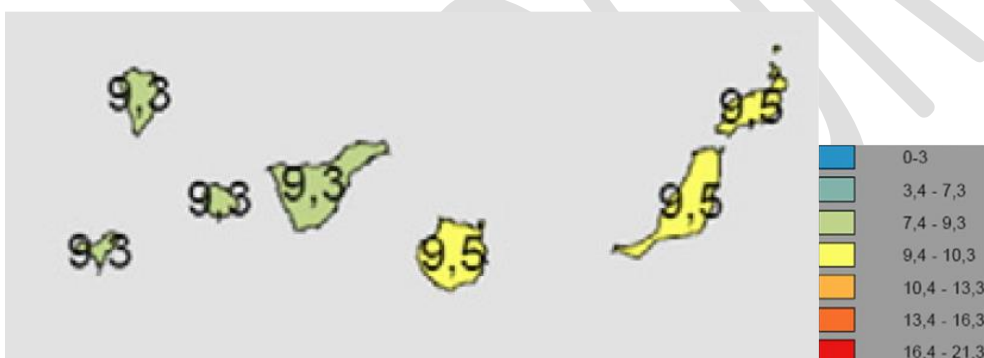


Figura 151.- Riesgo atribuible (%) asociado a la mortalidad por calor cuando se exceden los límites de temperatura en Canarias para el periodo 2000-2009. Fuente: Díaz et al, 2015

Por su parte, los impactos indirectos se deben a interacciones entre el clima (temperatura, precipitaciones y eventos extremos), el medioambiente, la producción de alimentos, el uso del agua y el saneamiento, y por sinergias con otros riesgos. Los impactos indirectos incluyen cambios producidos en la calidad y cantidad de agua y alimentos; cambios en la distribución geográfica y temporal de vectores transmisores de enfermedades; la salud mental; efectos sinérgicos, p. ej. temperatura y contaminación del aire; e interacciones con nuevos riesgos emergentes que se verán empeorados por el cambio climático, como la resistencia a antibióticos y nuevos contaminantes emergentes acuáticos.

Además de tener impactos directos sobre la salud, los eventos meteorológicos extremos como inundaciones, tormentas, riadas, sequías, etc., pueden generar muy diversos riesgos, como la contaminación del agua para consumo humano o la alteración de sistemas agrícolas y ganaderos por efecto de transmisión de patógenos y vectores. Los cambios en la temperatura y condiciones climáticas favorecen cambios en la distribución geográfica de vectores y su adaptación a diferentes hábitats, con riesgo de

crear las condiciones necesarias para la transmisión de enfermedades por vectores de origen subtropical a regiones templadas.

Otros posibles impactos pueden estar relacionados con la frecuencia e intensidad de los incendios forestales como consecuencia de sequías y altas temperaturas, con liberación de partículas en suspensión y otros contaminantes atmosféricos.

Es previsible que aumenten los episodios de calima (entrada de aire cálido procedente del Sahara cargado de polvo en suspensión) debidos a las variaciones esperadas del régimen de vientos, lo cual afectará de manera directa o indirecta a la salud humana.

Uno de los contaminantes atmosféricos más importantes en Canarias son las partículas en suspensión, las cuales afectan de manera directa a la salud a través de la respiración, y que tienen su mayor virulencia durante las intrusiones de polvo procedentes del Sahara. Las concentraciones de los contaminantes atmosféricos dependen de su producción y también, de manera determinante, de su dispersión. El cambio climático puede afectar a cualquiera de los dos procesos anteriores. Por un lado, relacionado con la meteorología, la posible mayor frecuencia de fenómenos anticiclónicos puede hacer disminuir la dispersión de los contaminantes. Las partículas gruesas, de diámetro  $>2,5$   $\mu\text{m}$ , como es el caso de la mayor parte de la carga de partículas minerales de origen desértico, pueden tener una influencia decisiva en el desarrollo de enfermedades de las vías respiratorias superiores, como puede ser el asma.

De manera indirecta también los episodios de calima, en conjunción con otras modificaciones en los parámetros climáticos, pueden afectar a la salud humana a través de la ingestión de alimentos. Ya en el verano del año 2004 las aguas del archipiélago se calentaron de forma inusual, alcanzando o superando los 27 °C en algunas zonas, que conllevó la retirada de los vientos alisios y la entrada de calima. La coincidencia de las aguas calientes y la entrada de oligoelementos limitantes para la producción fitoplanctónica aportados por la calima, como es el hierro, produjo la aparición de grandes manchas a modo de suciedad en la superficie del agua, nunca vistas anteriormente, que resultaron estar formadas por una cianobacteria que utiliza el nitrógeno del aire (Ramos et al., 2005). Algunos organismos de este tipo, así como otros componentes del plancton (dinoflagelados) cuya presencia parece actualmente posible por las temperaturas, son productores de toxinas bioacumulativas que se concentran a lo largo de las cadenas tróficas. Las toxinas pueden acumularse en grandes peces que pueden ser consumidos por el hombre, lo que provoca enfermedades como la ciguatera. Esta toxina ya está presente en Canarias, donde la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca del Gobierno de Canarias cuenta con un protocolo actualizado de actuación y realiza una serie de actividades para el control de presencia de ciguatoxina en relación al total de pescado capturado en el archipiélago. Por tanto, condiciones climáticas futuras en Canarias que favorezcan el crecimiento de estos organismos harán más frecuentes las enfermedades transmitidas por vía digestiva.

El crecimiento de plantas, favorecido por el CO<sub>2</sub> junto con el incremento de temperatura, puede producir un aumento en la producción polínica y en la cantidad de alérgenos de los granos de polen, extendiendo además la duración de las estaciones polínicas. Otros impactos están relacionados con un aumento de intensidad de la radiación ultravioleta favorecida por situaciones anticiclónicas.

Finalmente, los contaminantes químicos en la atmósfera pueden verse afectados por el cambio climático, como por ejemplo el ozono troposférico, cuyos niveles se ven aumentados por las altas temperaturas.

### 5.9. Atención de emergencias y protección civil

Las precipitaciones torrenciales, las olas de calor, los fuertes vientos, las entradas masivas de polvo en suspensión no son algo nuevo ya que se han venido dando desde los registros que se tienen de las islas Canarias en el siglo XVI.

El relieve es un elemento decisivo en la distribución de los elementos climáticos y, de cara a los riesgos, sobre todo en la concentración temporal y espacial de la precipitación y en la aceleración de los flujos de aire. La configuración topográfica de las islas en la que predominan las pequeñas cuencas facilita las denominadas inundaciones relámpago.

Los escenarios que se dibujan cara a la ocurrencia de incendios forestales están caracterizados por un incremento generalizado de los índices de peligro, una mayor duración de la temporada de incendios y una mayor frecuencia de situaciones extremas y de más larga duración.

A esto se une la tendencia hacia un cambio en la vegetación, con mayor abundancia de especies arbustivas, más sensibles al estrés hídrico y un abandono paulatino del manejo tradicional del medio rural canario, el cual propicia una mayor acumulación de materia vegetal que favorece la producción o propagación de los incendios forestales.

Consecuentemente, cabe esperar que los incendios sean más frecuentes, extensos e intensos. Estas tendencias generales variarán de un punto a otro de la geografía, pero acentuarán las tendencias actuales.

La orografía, junto con el incremento de la población y de los asentamientos en zonas de riesgo, desde el punto de vista climático, hace de Canarias un lugar donde los impactos fruto de la variabilidad natural del clima tienen graves consecuencias. Si a estos impactos debidos a la variabilidad natural le añadimos los debidos al cambio del clima actual y los proyectados por los modelos climáticos, es previsible un incremento sustancial tanto en intensidad como en número de los eventos potencialmente catastróficos sobre las islas Canarias.



**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LOS  
RECURSOS NATURALES, DEL TERRITORIO Y  
DE LA POBLACIÓN**

## 6. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES, DEL TERRITORIO Y DE LA POBLACIÓN

### 6.1. Introducción

A lo largo de estos últimos 20 años se han ido desarrollado distintas definiciones para los conceptos de riesgo, vulnerabilidad y capacidad adaptativa de manera que fuesen de aplicación general a un amplio rango de contextos, sistemas y peligros.

El concepto de vulnerabilidad es clave a la hora de evaluar los impactos del cambio climático en los distintos planes de respuesta a éstos. Aun siendo un concepto clave, la vulnerabilidad ha variado sustancialmente entre diferentes autores, entre diferentes sectores y entre diferentes regiones. Se puede decir que el concepto vulnerabilidad no ha tenido una definición aceptada de manera universal ni ha contado con un nivel de concreción suficiente que permitiese pasar de una cualificación a una cuantificación de la misma.

Para solucionar este asunto se han ido realizando distintas aproximaciones como, por ejemplo, la distinción de las diferentes escalas en la vulnerabilidad, la cual ha ayudado a la simplificación de la parte conceptual del término y de los temas analíticos asociados.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) ha plasmado la evolución del concepto vulnerabilidad, y del resto de términos asociados al mismo, en los distintos informes de evaluación que ha ido publicando y en el 5º Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (5AR IPCC), documento elaborado por el Grupo de Trabajo II, relaciona los conceptos de impacto, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la siguiente figura:



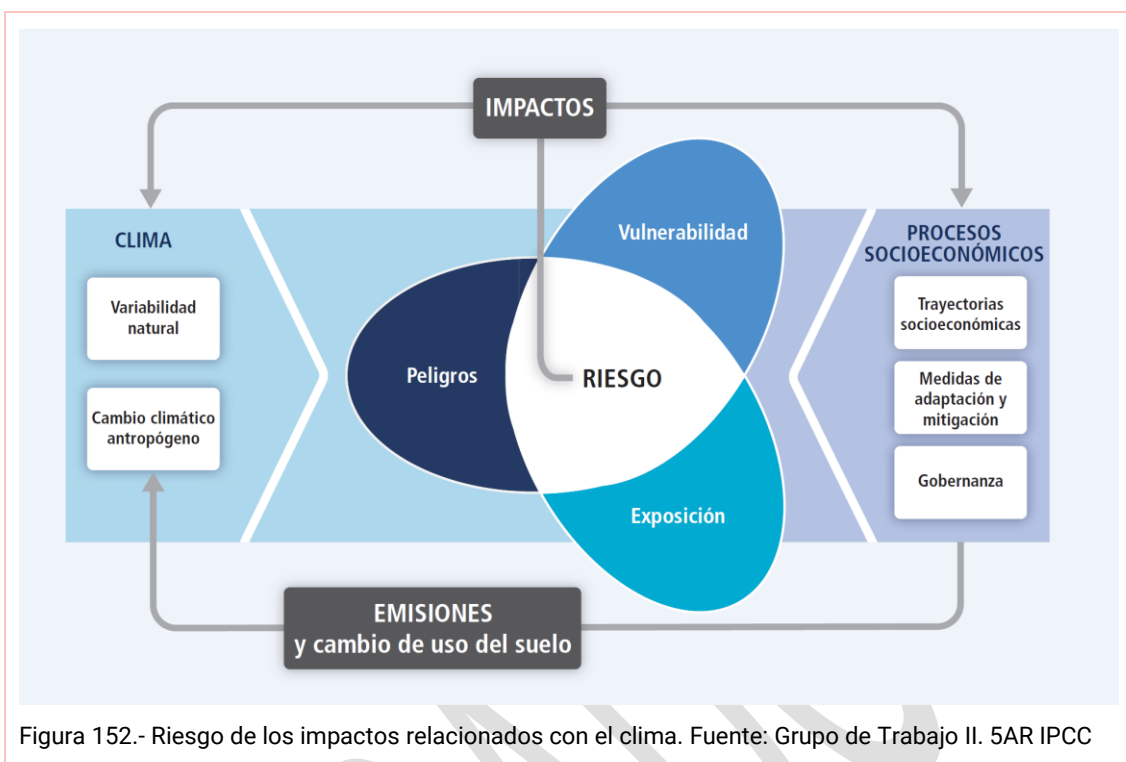


Figura 152.- Riesgo de los impactos relacionados con el clima. Fuente: Grupo de Trabajo II. 5AR IPCC

El riesgo de los impactos relacionados con el clima resulta de la interacción de los peligros relacionados con el clima (incluyendo eventos peligrosos y tendencias) con la vulnerabilidad y con la exposición de los sistemas humanos y naturales. Los cambios tanto en el sistema climático, parte izquierda de la figura 1, como en los procesos socioeconómicos (incluyendo la adaptación y la mitigación), parte derecha de la figura 1, son factores que impulsan los peligros, la exposición y la vulnerabilidad.

El 5AR del IPCC define los conceptos de vulnerabilidad, riesgo, exposición, impacto, resiliencia, adaptación y peligro de la siguiente forma:

- Adaptación: Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.
- Exposición: La presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.
- Impactos: Efectos en los sistemas naturales y humanos. En el 5AR IPCC, el término impactos se emplea principalmente para describir los efectos sobre los sistemas naturales y humanos de episodios meteorológicos y climáticos extremos y del cambio climático. Los impactos generalmente se refieren a

efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economías, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un lapso de tiempo específico y a la vulnerabilidad de las sociedades o los sistemas expuestos a ellos. Los impactos también se denominan consecuencias y resultados. Los impactos del cambio climático sobre los sistemas geofísicos, incluidas las crecidas, las sequías y la elevación del nivel del mar, son un subconjunto de los impactos denominados impactos físicos.

- Peligro: Acaecimiento potencial de un suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales. En el 5AR IPCC, el término peligro se refiere generalmente a sucesos o tendencias físicos relacionados con el clima o los impactos físicos de éste.
- Resiliencia: Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un fenómeno, tendencia o perturbación peligroso respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conserven al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.
- Riesgo: Consecuencias eventuales en situaciones en que algo de valor está en peligro y el desenlace es incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo el riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de fenómenos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales fenómenos o tendencias. En el 5AR IPCC, este término se suele utilizar para referirse a las posibilidades, cuando el resultado es incierto, de que ocurran consecuencias adversas para la vida; los medios de subsistencia; la salud; los ecosistemas y las especies; los bienes económicos, sociales y culturales; los servicios (incluidos los servicios ambientales) y la infraestructura.
- Vulnerabilidad: Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

Los últimos enfoques para analizar y evaluar la vulnerabilidad han seguido evolucionando desde evaluaciones anteriores del IPCC.

En el 6AR del año 2021, la vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales expuestos es un componente del riesgo, pero también, independientemente, un tema abordado ampliamente en la literatura. Se entiende ampliamente que la vulnerabilidad difiere dentro de las comunidades y entre sociedades, regiones y países, también cambiando a través del tiempo.

La adaptación juega un papel clave en la reducción de la exposición y la vulnerabilidad al cambio climático. La adaptación en los sistemas ecológicos incluye ajustes autónomos a través de procesos ecológicos y evolutivos y en sistemas humanos, la adaptación puede ser anticipatoria o reactiva, así como incremental y/o transformacional. Este último cambia los atributos fundamentales de un sistema socio-ecológico en previsión del cambio climático y sus impactos.

La adaptación a menudo se organiza en torno a la resiliencia como rebotar y volver a un estado anterior después de una perturbación. Más ampliamente, el término describe no sólo la capacidad de mantener la función esencial, la identidad y la estructura, pero también la capacidad de transformación.

Así mismo, la resiliencia en la literatura tiene una amplia gama de significados.

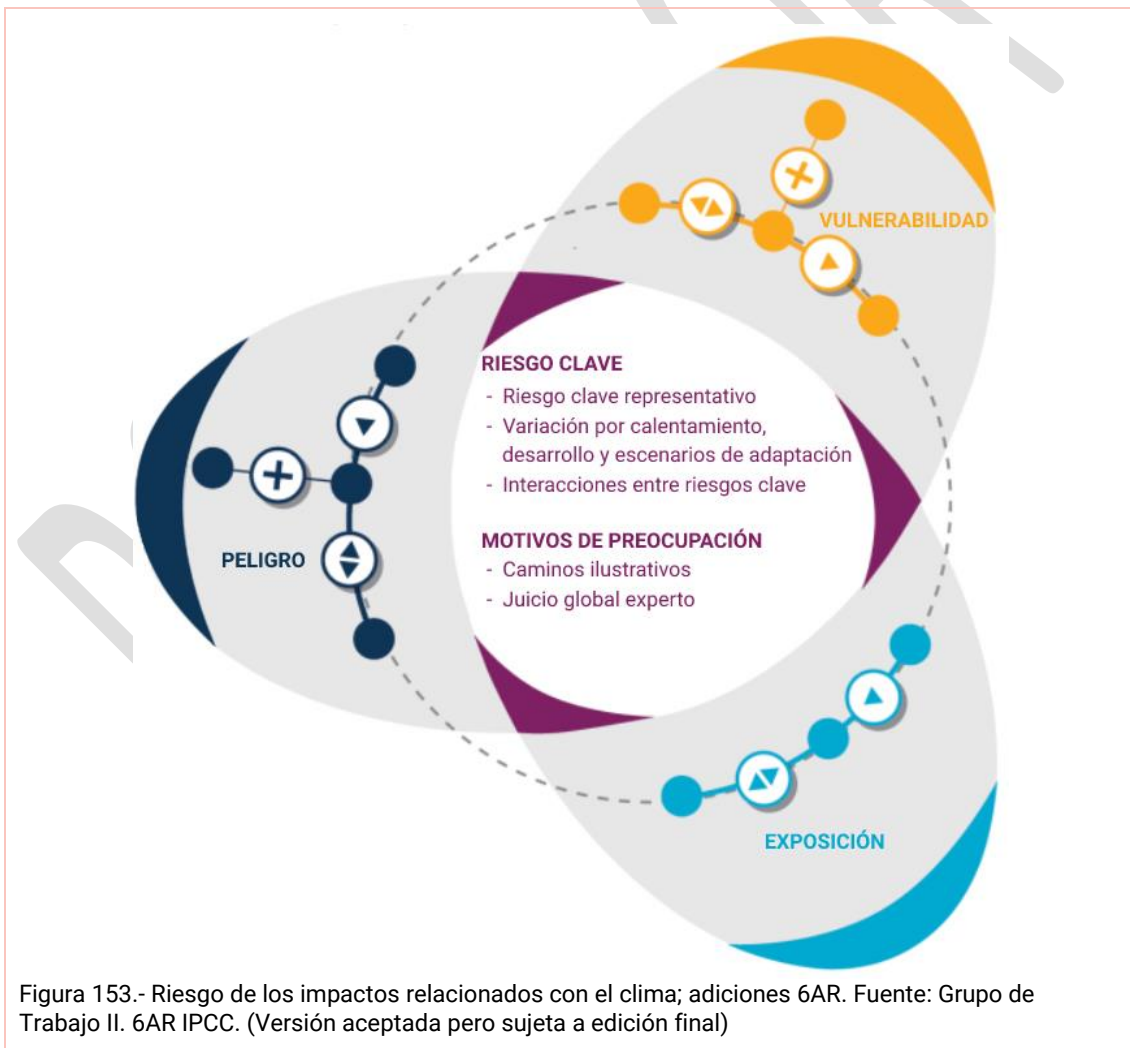


Figura 153.- Riesgo de los impactos relacionados con el clima; adiciones 6AR. Fuente: Grupo de Trabajo II. 6AR IPCC. (Versión aceptada pero sujeta a edición final)

En la evaluación del 6AR, como añadido al 5AR, se incluye el papel de las respuestas en la modulación de los determinantes del riesgo con un nuevo énfasis (las “alas” de las

“hélices” de la amenaza, la vulnerabilidad y la exposición representan las formas en que las respuestas modulan cada uno de estos determinantes del riesgo).

El 6AR del IPCC define los conceptos de vulnerabilidad, riesgo, exposición, resiliencia, impacto, adaptación y peligro de la siguiente forma:

- **Adaptación:** Se define, en los sistemas humanos, como el proceso de ajuste al clima real o esperado y sus efectos con el fin de moderar el daño o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En los sistemas naturales, la adaptación es el proceso de ajuste al clima y sus efectos; la intervención humana puede facilitar esto.
- **Exposición:** La presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.
- **Impactos:** Las consecuencias de los riesgos realizados en los sistemas naturales y humanos, donde los riesgos resultan de las interacciones de los peligros relacionados con el clima (incluidos los fenómenos meteorológicos/climáticos extremos), la exposición y la vulnerabilidad. Los impactos generalmente se refieren a los efectos sobre las vidas, los medios de subsistencia, la salud y el bienestar, los ecosistemas y las especies, los efectos económicos, activos sociales y culturales, servicios (incluidos los servicios de los ecosistemas) e infraestructura. Los impactos pueden ser referidos a las consecuencias o resultados, y pueden ser adversos o beneficiosos.
- **Peligro:** Ocurrencia potencial de un evento o tendencia física natural o inducida por el hombre que puede causar la pérdida de vidas, lesiones, u otros impactos en la salud, así como daños y pérdidas a la propiedad, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios, los ecosistemas y recursos ambientales
- **Resiliencia:** Capacidad social, económica y de los ecosistemas para hacer frente a un evento peligroso o tendencia o perturbación, respondiendo o reorganizándose de manera que mantengan su función, identidad y estructura esenciales, así como la biodiversidad en caso de los ecosistemas manteniendo también la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación. La resiliencia es un atributo positivo cuando mantiene tal capacidad de adaptación, aprendizaje y/o transformación.
- **Riesgo:** Potencial de consecuencias adversas para los sistemas humanos o ecológicos, reconociendo la diversidad de valores y objetivos asociados con tales sistemas. En el contexto de los impactos del cambio climático, los riesgos resultan de interacciones dinámicas entre los peligros relacionados con el clima con la exposición y vulnerabilidad del sistema humano o ecológico afectado. En el contexto de las respuestas al cambio climático, los riesgos resultan de la

posibilidad de que dichas respuestas no logren los objetivos previstos, o de posibles compensaciones o efectos secundarios negativos.

- Vulnerabilidad: Propensión o predisposición a verse afectado negativamente y abarca una variedad de conceptos y elementos, incluida la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para hacer frente y adaptarse.

Comparando las definiciones utilizadas en el 5º y 6º AR se puede apreciar que los conceptos de vulnerabilidad, resiliencia, peligro y exposición se mantienen en ambos informes mientras que la definición de adaptación tiene pequeños cambios y las definiciones de impacto y riesgo presentan mayores cambios.

Como se ha indicado anteriormente, a día de hoy estos conceptos relativos al ámbito de la adaptación del cambio climático tienen una gran riqueza en matices si bien no destacan por su precisión cuantitativa y su invariabilidad en el tiempo.

En numerosas ocasiones en el ámbito internacional, muchas Partes integrantes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático manifiestan al resto de las Partes la gran vulnerabilidad que tienen frente al cambio climático en las distintas negociaciones que se desarrollan en esta convención. Pero más allá de esta manifestación cualitativa no hay una cuantificación numérica de la vulnerabilidad que permita establecer una comparación entre las Partes.

Incluso si se baja a nivel local, tampoco se puede encontrar una metodología consolidada que cuantifique la vulnerabilidad y posibilite compararla con otros emplazamientos, ni que facilite incorporar las distintas opciones de adaptación que sean posible llevar a cabo a nivel local de cara a reducir dicha vulnerabilidad.

Por todo lo anterior y con el objetivo de cuantificar la vulnerabilidad, es necesario desarrollar un procedimiento que permita valorar este concepto de una forma sencilla, que sea aplicable a distintas escalas físicas y que posibilite su réplica en los distintos sectores socioeconómicos y medioambientales.

Dado que la interrelación entre vulnerabilidad, impactos, riesgo y adaptación del 5AR y del 6AR del IPCC es bastante compleja y poco manejable, sería necesario contar con una definición de vulnerabilidad con la que se pudiese trabajar cuantitativamente.

El proyecto RIVUCAN impulsado por el Gobierno de Canarias y elaborado por el ITC, finalizado en el año 2021, aborda este problema de cuantificación de la vulnerabilidad para lo que ha desarrollado una metodología que permite determinar este concepto a partir de los impactos previsibles del cambio climático y la capacidad de adaptación de los distintos elementos o sectores socioeconómicos y medioambientales.

## 6.2. Vulnerabilidad

La metodología para el cálculo de la vulnerabilidad diseñada por el ITC parte de la definición de vulnerabilidad del 3º Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (3AR IPCC).

En el 3AR, se indica que la vulnerabilidad es función de la sensibilidad de un sistema a los cambios en el clima (grado en que un sistema responde a un cambio climático dado, incluidos los beneficios y efectos nocivos), de la capacidad adaptativa (el grado en que los ajustes en las prácticas, procesos o estructuras pueden moderar o desarmar el potencial daño o tomar ventaja de las oportunidades creadas por el cambio climático) y del nivel de exposición del sistema a los peligros climáticos.

La interrelación entre la vulnerabilidad, los impactos y la adaptación al cambio climático se muestra en la figura 152.

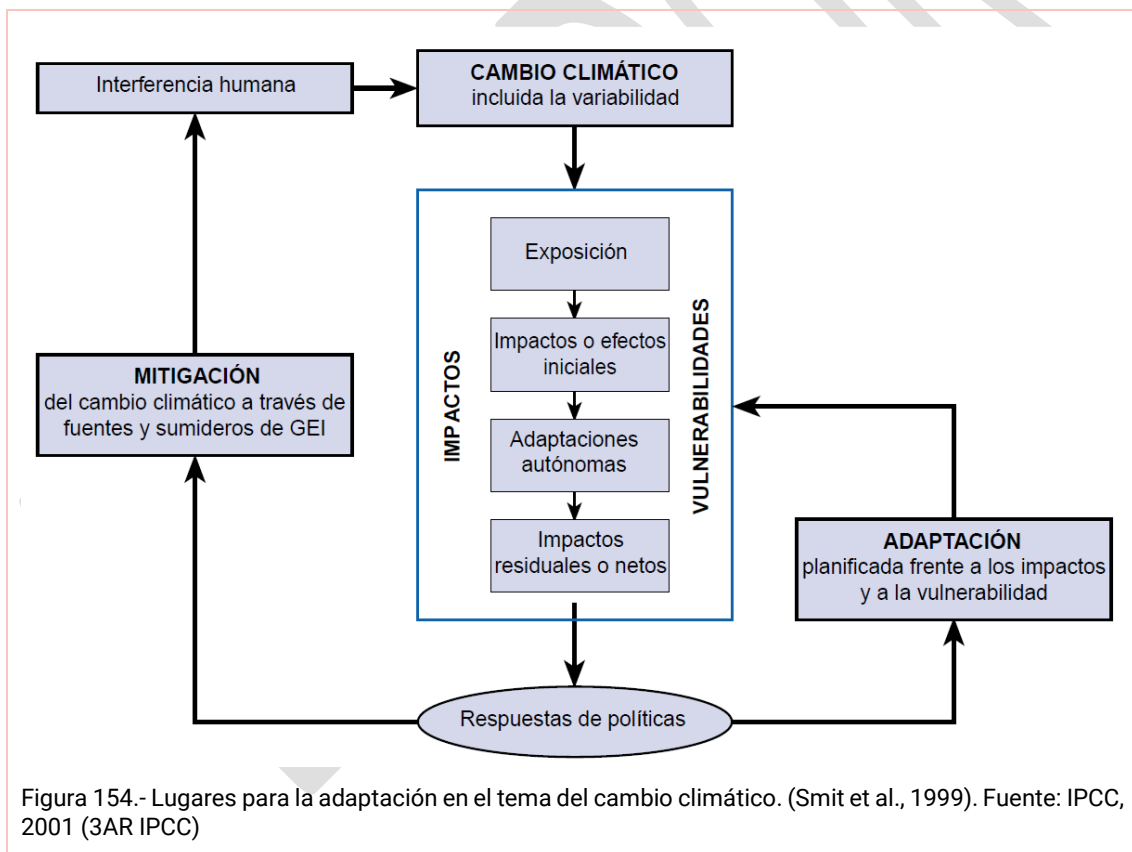


Figura 154.- Lugares para la adaptación en el tema del cambio climático. (Smit et al., 1999). Fuente: IPCC, 2001 (3AR IPCC)

Pero el proyecto RIVUCAN ha simplificado aún más el marco teórico de esta definición para establecer una base sencilla a partir de la cual poder desarrollar un método práctico para el cálculo de la vulnerabilidad, que posibilite la cuantificación de los impactos y de las distintas opciones de adaptación que se planteen.



Se considera la vulnerabilidad de un sistema socioeconómico o medioambiental como el resultado de estimar por un lado los impactos derivados del cambio climático y sustraer la capacidad de adaptación en dicho sistema ante esos impactos previos considerados:

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Impactos} - \text{Adaptación}$$

Por tanto, de una manera simplista se puede decir que un sistema será más vulnerable cuanto mayor sean los impactos que reciba y menor sea la capacidad de adaptación del sistema ante dichos impactos y que un sistema será menos vulnerable cuanto menor sean los impactos que reciba y mayor sea la capacidad de adaptación del sistema ante dichos impactos.

El impacto del cambio climático, en la fórmula arriba indicada, es función de una serie de factores que lo van a modular como es el estado en el que se encuentra el sistema socioeconómico o medioambiental antes del evento meteorológico modificado como consecuencia del cambio climático (en adelante evento climático), la intensidad con que ese evento climático va a tener lugar, de la duración temporal y de la probabilidad de ocurrencia; entendiéndose por evento climático cualquier fenómeno atmosférico, marino o terrestre relacionado de maneras directa con el clima que provoca en nuestro sistemas socioeconómicos o medioambientales una perturbación significativa.

Y por otra parte, la adaptación al cambio climático es función de otra serie de factores que van a poder modularla como es la diferencia entre el estado en el que podamos (o pueda por sí mismo en el caso de una adaptación autónoma) llevar al sistema, elemento o sector mediante la adaptación y el estado en el que se encuentra antes del evento climático, la diferencia entre la intensidad con las medidas de adaptación que se determinen y sin medidas de adaptación, la diferencia entre duración con las medidas de adaptación que se determinen y la duración sin medidas de adaptación y en la diferencia entre la probabilidad de ocurrencia del evento climático después de la adaptación con respecto a la que había antes de la adaptación.

Esta metodología desarrollada es válida para la cuantificación de la vulnerabilidad en diferentes escalas geográficas y para distintos sectores socioeconómicos y medioambientales, siendo lo suficientemente flexible dado que permite abarcar la mayor parte de las casuísticas que se nos puedan presentar cuando se evalúe la vulnerabilidad de un sistema, un sector o un elemento concreto.

Para el desarrollo de la metodología de cálculo de impactos, adaptación y vulnerabilidad es necesario contar con una serie de elementos que, cuanto mayor sea su calidad, mejor será la estimación que realice la metodología establecida. Los elementos necesarios son:

- Datos climáticos: de gran resolución y datos horarios que permitan tanto el análisis de las medias como el análisis de los extremos climáticos.
- Datos sectoriales: en base a una serie de indicadores identificados en cada sector y que son capaces de caracterizarlos es preciso comenzar a recabar o mantener la adquisición de estos datos.
- Herramientas para el análisis geoespacial: Que permitan el geoprocesamiento tanto de los datos climáticos como los datos sectoriales y faciliten la obtención de resultados en el territorio.

En estos momentos el Gobierno de Canarias ha dado y sigue dando importantes pasos para obtener y desarrollar los elementos necesarios para el cálculo de los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático, si bien, debido a la reciente creación de la metodología en el proyecto RIVUCAN, no es posible realizar un análisis cuantitativo de la vulnerabilidad en función de los escenarios climáticos disponibles y de los impactos sectoriales identificados en Canarias. No obstante, a medida que vaya evolucionando el Plan Canario de Acción Climática, se irán obteniendo los datos necesarios y en base al mejor conocimiento científico y técnico disponible se irán incorporando al PCAC evaluaciones de vulnerabilidad sectoriales para las islas Canarias.

Pero este impedimento de analizar la vulnerabilidad de una manera cuantitativa y sistemática no es obstáculo en estos momentos para, en la medida que se tienen en consideración los posibles escenarios disponibles a día de hoy y se tiene un conocimiento detallado de los cambios actuales y previstos del clima de Canarias, identificar una serie de acciones de adaptación que reduzcan los impactos y por ende la vulnerabilidad de los distintos sectores socioeconómicos y medioambientales del archipiélago canario.

El PCAC, en base a toda la información disponible en materia de cambio climático, ha identificado acciones concretas de adaptación en los sectores recogidos en la ECAC, agrupándose en las distintas líneas estratégicas sectoriales de la misma.

Se han identificado 135 acciones de adaptación para reducir la vulnerabilidad en los sectores de la ECAC Modelo Territorial, en Transporte y Movilidad, en Turismo, en Industria y Comercio, en Urbanismo, Vivienda y Arquitectura, en Recursos Hídricos, en Pesca y Acuicultura, en Biodiversidad y Recursos Naturales, en Montes y Gestión Forestal, en Agricultura y Ganadería, en Litoral, en Salud, en Atención a Emergencias y en Sector Energético. Estas acciones se reparten de manera porcentual tal y como se puede ver en la siguiente figura.

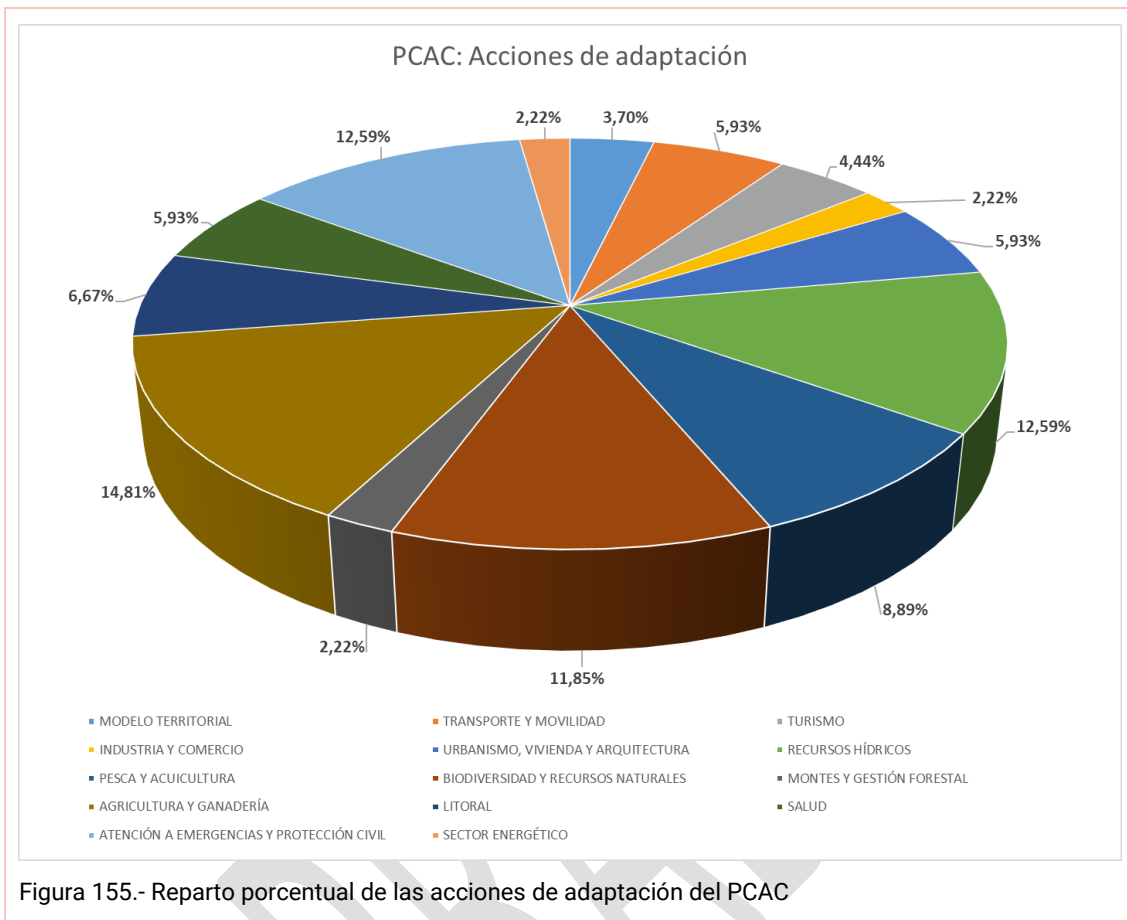


Figura 155.- Reparto porcentual de las acciones de adaptación del PCAC

Casi el 70 % de las acciones se centran en Recursos Hídricos, en Pesca y Acuicultura, en Biodiversidad, en Agricultura y Ganadería, en Litoral y en Atención a Emergencias, sectores donde ya se aprecian impactos más significativos y en donde se han de aplicar un mayor número de acciones de adaptación para reducir la vulnerabilidad.

De los 392 millones de euros estimados para la ejecución de las acciones de adaptación, unos 355 millones de euros corresponden a los sectores indicados en el párrafo anterior. Es decir, un 90 % de la inversión identificada pertenece a los sectores con mayor número de acciones de adaptación.

Todas las acciones de adaptación para reducir los efectos adversos de los impactos del cambio climático y, por ende, para reducir la vulnerabilidad se describen en el apartado 12 del presente plan.



**OBJETIVOS**

## 7. OBJETIVOS

### 7.1. Objetivos de mitigación

En concordancia con lo indicado en los objetivos generales, el PCAC establece los siguientes objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en aquellos sectores de Canarias que presentan emisiones no provenientes de procesos energéticos:

- Reducir las emisiones de GEI de naturaleza no energética en el sector industria y comercio en un 30% con respecto a 2019
- Reducir las emisiones de GEI de naturaleza no energética en el sector agricultura y ganadería en un 30% con respecto a 2019
- Reducir las emisiones de GEI de naturaleza no energética en el sector residuos en un 30% con respecto a 2019
- Reducir las emisiones de GEI de naturaleza no energética en el sector gases fluorados en un 30% con respecto a 2019
- Aumentar la capacidad de absorción de los sumideros naturales de carbono en un 42,55%, con respecto a 2019 (ECAC)

### 7.2. Objetivos de adaptación y resiliencia

Tal y como se indica en el 6º Informe de Evaluación del IPCC *“Los objetivos de la adaptación al cambio climático, como un concepto amplio, son reducir el riesgo y la vulnerabilidad al cambio climático, fortalecer la resiliencia, mejorar el bienestar y la capacidad para anticipar y responder con éxito al cambio. Los marcos internacionales existentes brindan una dirección de alto nivel para coordinar, financiar y evaluar el progreso hacia estos objetivos. Sin embargo, especificar los objetivos para acciones de adaptación específicas no es sencillo porque los impactos del cambio climático afectan a las personas y la naturaleza de muchas maneras diferentes, lo que requiere diferentes acciones de adaptación. Por lo tanto, las metas que acompañan a estas acciones son diversas. Los objetivos pueden estar relacionados con la salud, la seguridad hídrica o alimentaria, el trabajo y el empleo, la erradicación de la pobreza y la equidad social, la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas a nivel internacional, nacional y local.”*

Por tanto, en consonancia con los objetivos sectoriales identificados en la ECAC y en base a lo reflejado en el 6AR, se establecen los siguientes objetivos de adaptación y resiliencia para el PCAC:

- Reducir los impactos adversos asociados al cambio climático y aumentar la resiliencia en el sector modelo territorial
- Reducir los impactos adversos asociados al cambio climático y aumentar la resiliencia en el sector energético
- Reducir los impactos adversos asociados al cambio climático y aumentar la resiliencia en el sector transporte y movilidad

- Reducir los impactos adversos asociados al cambio climático y aumentar la resiliencia en el sector turismo
- Reducir los impactos adversos asociados al cambio climático y aumentar la resiliencia en el sector industria y comercio
- Reducir los impactos adversos asociados al cambio climático y aumentar la resiliencia en el sector urbanismo, arquitectura y vivienda
- Reducir los impactos adversos asociados al cambio climático y aumentar la resiliencia en el sector recursos hídricos
- Reducir los impactos adversos asociados al cambio climático y aumentar la resiliencia en el sector pesca y acuicultura
- Reducir los impactos adversos asociados al cambio climático y aumentar la resiliencia en el sector biodiversidad y recursos naturales
- Reducir los impactos adversos asociados al cambio climático y aumentar la resiliencia en el sector montes y gestión forestal
- Reducir los impactos adversos asociados al cambio climático y aumentar la resiliencia en el sector agricultura y ganadería
- Reducir los impactos adversos asociados al cambio climático y aumentar la resiliencia en el sector litoral
- Reducir los impactos adversos asociados al cambio climático y aumentar la resiliencia en el sector salud





INDICADORES DE SEGUIMIENTO,  
INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN

## 8. INDICADORES DE SEGUIMIENTO, INFORMACIÓN Y EVALUACIÓN

Dada la vigencia del PCAC, 10 años divididos en dos periodos de 5 años, del elevado número de sectores considerados junto con el gran número de acciones, es necesario el establecimiento de un sistema de seguimiento que permita tanto a los responsables de la ejecución de cada una de ellas como a la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua la evaluación del nivel de ejecución de cada acción.

Para ello, cada una de las acciones del PCAC incluye unos indicadores que facilitan el seguimiento de la consecución de cada una de ellas. Estos indicadores han de ser elaborados por los responsables de las distintas acciones y aportadas a la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua en tiempo y forma para su recopilación.

En base al cronograma de ejecución de las acciones que conforman el PCAC, la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua elaborará un informe bienal de seguimiento y evaluación del plan que incluirá la elaboración de un informe público de seguimiento del grado de ejecución de las distintas acciones contenidas en el plan.

Este informe de seguimiento contendrá como mínimo una identificación de las acciones planificadas para el bienio, las posibles modificaciones en las acciones o nuevas acciones incorporadas, una breve evaluación del desarrollo global del PCAC a nivel sectorial y global que permita determinar el nivel de cumplimiento respecto a los cronogramas establecidos y, en su caso, posibles mejoras que podrían realizarse en futuras fases o planes de acción climática.



**MECANISMOS DE GOBERNANZA**

## 9. MECANISMOS DE GOBERNANZA

La Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias indica que la acción climática supone una responsabilidad compartida para todas las administraciones públicas, el sector público y el conjunto de las entidades sociales y económicas del archipiélago y en donde todas las personas están obligadas a colaborar en las políticas públicas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en el marco de la legislación estatal básica y de los instrumentos de planificación previstos en dicha ley.

Es la Administración de la Comunidad Autónoma de Canarias la principal impulsora de la reducción de emisiones en el ámbito de todas las administraciones públicas y el sector público del archipiélago y son las administraciones públicas de Canarias y los entes del sector público de la Comunidad Autónoma de Canarias las que ejercerán las funciones previstas en la Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias, con arreglo a la distribución de funciones y competencias recogidas en la normativa que le sea de aplicación.

Así mismo, la Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias establece complementar la organización existente en la administración de la comunidad autónoma con la necesidad de disponer de dos órganos especializados, uno de coordinación y otro ejecutivo que centralizará las competencias que esta ley atribuye.

La ley propone la creación de la Comisión Interadministrativa de Acción Climática, como órgano colegiado de coordinación y colaboración entre los diferentes departamentos del Gobierno en la aplicación y seguimiento de la ley.

Además, propone la creación y regulación de la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua (ACACEA), como ente de naturaleza pública con personalidad jurídica y autonomía administrativa y económica, encargada de las acciones de mitigación, adaptación, gobernanza y comunicación previstas en la Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias, entre cuyas funciones destacan la elaboración de la Estrategia Canaria de Acción Climática, de la que dependen los planes de acción climática y transición energética, la elaboración de la Estrategia Canaria de Transición Justa y Justicia Climática y la gestión del Registro Canario de Huella de Carbono.

El presente Plan Canario de Acción Climática establece una serie de acciones en adaptación y mitigación al cambio climático para dar cumplimiento a lo establecido en la Estrategia Canaria de Acción Climática y en consonancia, y que no hayan sido incluidas, en el Plan de Transición Energética de Canarias.

Estas acciones abarcan casi todos los sectores socioeconómicos y medioambientales de Canarias afectando, en mayor o menor medida, a las distintas Administraciones públicas canarias y estatales. No sólo está involucrada toda la Administración sino

también la ciudadanía y otras organizaciones públicas y privadas las cuales han de ser partícipes directas de este plan, dado que muchas acciones de adaptación y mitigación al cambio climático requieren de la implicación o colaboración directa de la sociedad civil.

En lo que se refiere a la Administración, nos encontramos en España ante un modelo descentralizado en el que las autonomías tienen transferidas multitud de competencias y además nuevamente descentralizado a nivel de la Comunidad Autónoma de Canarias donde los Cabildos Insulares también tienen competencias transferidas. Este modelo puede dificultar la puesta en marcha de acciones para luchar contra el cambio climático en un entorno complejo, multisectorial, con efectos directos al medio ambiente y con ámbitos competenciales, en algunos casos, no exclusivos (por ejemplo, el ámbito energético). A esto se le añade que el cambio climático es un asunto, generalmente, de interés local, por lo que la falta de competencias de cambio climático atribuidas expresamente permite localizar competencias en materias relacionadas con la mitigación y la adaptación al cambio climático en el ámbito local tanto en la legislación reguladora del régimen local, como en la legislación sectorial, autonómica y estatal.

Por ello, se precisa de una coordinación entre los distintos niveles administrativos que facilite la labor de integración y ejecución de las distintas acciones contenidas en el PCAC.

Como ya se indicó previamente, también se ha de incorporar a la sociedad civil y a los grupos de interés en un ámbito como es el cambio climático dado que no es posible alcanzar los objetivos esperados desde la unilateralidad de la gestión pública.

Por ello y para el correcto desarrollo del PCAC se establece a la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua como el organismo coordinador para la puesta en marcha y seguimiento de todas las acciones de adaptación y mitigación contra el cambio climático identificadas para dar cumplimiento a las líneas estratégicas establecidas en la Estrategia Canaria de Cambio Climático y en consonancia con lo establecido en el Plan de Transición Energética de Canarias.

Como organismo coordinador del PCAC, la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua ha de aglutinar y generar la información relevante materia de cambio climático para ser capaz de redirigirla a los sectores o Administraciones que han de implementar las distintas acciones del PCAC y, a su vez, transmitir dicha información a la sociedad civil de manera que también pueda participar en aquellas acciones que les resulte de interés o les afecte directamente.

Para cada una de las acciones del PCAC se determina qué Administraciones o entidades son las responsables de su ejecución, pudiendo estas acciones involucrar a uno o varios responsables.

Para facilitar esta labor ejecutiva, la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua deberá, en la medida de lo posible, facilitar la realización y orientación de estas acciones a los responsables de llevarlas a cabo mediante el apoyo científico o el asesoramiento técnico necesario.

Así mismo, será la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua la que recoja los indicadores de ejecución que figuran en cada una de las acciones y que han de ser elaborados por los responsables de cada una ellas. Estos indicadores permitirán determinar el grado de desarrollo de cada acción y del PCAC en su conjunto.

Para facilitar el apoyo interadministrativo y dinamizar los trabajos entre las distintas administraciones implicadas, como son los Ministerios y organismos de la Administración General del Estado, Consejerías del Gobierno de Canarias, Cabildos Insulares y Ayuntamientos, se deberá constituir una mesa trabajo técnica interadministrativa, presidida por la Agencia Canaria de Acción Climática, en el que se buscarán soluciones a los problemas que vayan surgiendo durante el desarrollo del PCAC y se hará un seguimiento del grado de cumplimiento en el desarrollo de las acciones identificadas. Dicha información se hará pública para facilitar la participación de la ciudadanía, organizaciones y movimientos sociales a la hora de contribuir en el desarrollo del PCAC. Esta mesa celebrará, al menos, dos reuniones anuales si bien podría ampliarse el número de reuniones, pudiendo también tener un carácter sectorial para optimizar los resultados.

Dado que además la Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias identifica que Cabildos y Ayuntamientos han de crear y desarrollar Planes de Acción Climática, desde la ACACEA se pondrá en marcha un grupo de trabajo en el que la periodicidad de las reuniones y el formato de las mismas será determinado por la ACACEA y cuyo objetivo será orientar, resolver las principales dudas y ayudar a estas Administraciones a dar cumplimiento con lo que se establezca en la ley.

Por otra parte, como se ha indicado anteriormente, los ciudadanos, las organizaciones públicas y privadas y los movimientos sociales han de contribuir de manera activa a gestionar el desarrollo del PCAC. Para facilitar esta labor, el PCAC establece distintas acciones de gobernanza encaminadas a la formación, sensibilización y mejora en el conocimiento que permita empoderar a la parte social desde el punto de vista del conocimiento que le facilite una visión amplia y a la vez detallada de los problemas y oportunidades que surgen a raíz del cambio climático.

Así mismo, y de forma paralela, el PCAC ha de procurar el establecimiento de una vía por la cual la sociedad civil pueda ser partícipe en el proceso de toma de decisiones. Para ello la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua habilitará en su portal web y en el de la consejería responsable en materia de cambio climático un espacio en el que se informará a la ciudadanía de la evolución de las acciones del PCAC y que permita recoger los comentarios y aportaciones por parte de los ciudadanos. Todas las



aportaciones recibidas deberán ser tenidas en cuenta en las reuniones, tanto de la mesa de trabajo técnica interadministrativa como en los grupos de trabajo que han de desarrollar los distintos Planes de Acción Climática referidos anteriormente.

Finalmente, para aquellas acciones del PCAC que puedan derivarse en proyectos públicos sobre el terreno, y de manera especial en las acciones de adaptación, será necesario implementar un sistema participativo en los portales web de la ACACEA y de la consejería responsable en materia de cambio climático en el que todos los interesados sean informados de los niveles de impactos a los que se enfrentan si no se toman medidas de adaptación y de cómo las distintas medidas disponibles de adaptación pueden reducir esos impactos y qué implicaciones conllevan (ocupación de espacio, modificación de operatividad de distintos elementos, introducción de nuevos elementos, cambios en el paisaje, etc.). Una vez informados, deberá establecerse un diálogo entre los interesados y la Administración encargada de llevar a cabo el proyecto en donde, tras presentar una propuesta de proyecto y en base a la información previa presentada, deberá decidirse de forma consensuada, en el plazo que determine previamente la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua para cada caso, el proyecto que finalmente será ejecutado.



DIMENSIÓN SOCIAL

## 10. DIMENSIÓN SOCIAL

Las acciones identificadas en el presente plan están encaminadas a la incrementar la seguridad y asegurar el bienestar social, la conservación de nuestros ecosistemas y el medio ambiente apoyándose en la educación, formación, sensibilización e investigación en aras de disponer de una sociedad que desde el conocimiento y la participación activa sea capaz de implementar el desarrollo de una manera sostenible.

Durante la elaboración de las acciones y en sintonía con lo indicado en la Estrategia Canaria de Acción Climática, se ha procurado tener en cuenta diferentes perspectivas, como la de género, para que se recojan todas las necesidades de las personas que integran nuestra sociedad, teniendo especialmente en cuenta a aquellas más vulnerables.

Las oportunidades que se generen en materia de adaptación y mitigación fruto de la puesta en marcha y posterior desarrollo de las acciones que se incluyen en el presente plan han de suponer un beneficio para toda la sociedad en el que todos los individuos se vean beneficiados por igual, pero en el que se tenga especial consideración con aquellos más vulnerables o más desfavorecidos. Una sociedad sensibilizada y con el conocimiento necesario en materia de cambio climático, que además cuente con las herramientas necesarias y los medios técnicos y económicos para luchar contra las causas y los efectos adversos del cambio climático, es una sociedad resiliente que será capaz de sobreponerse ante cualquier reto que se nos presente por esta causa.



**POLÍTICAS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

## 11. POLÍTICAS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

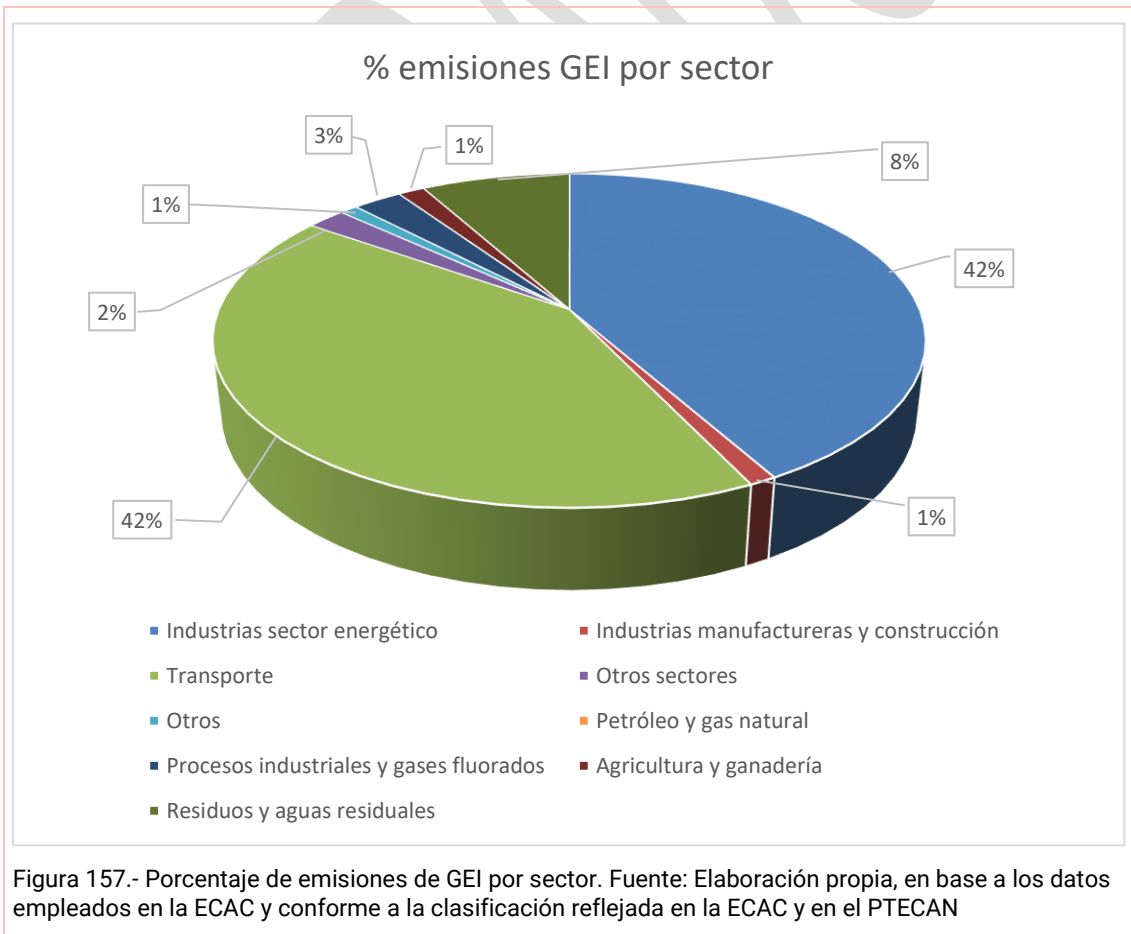
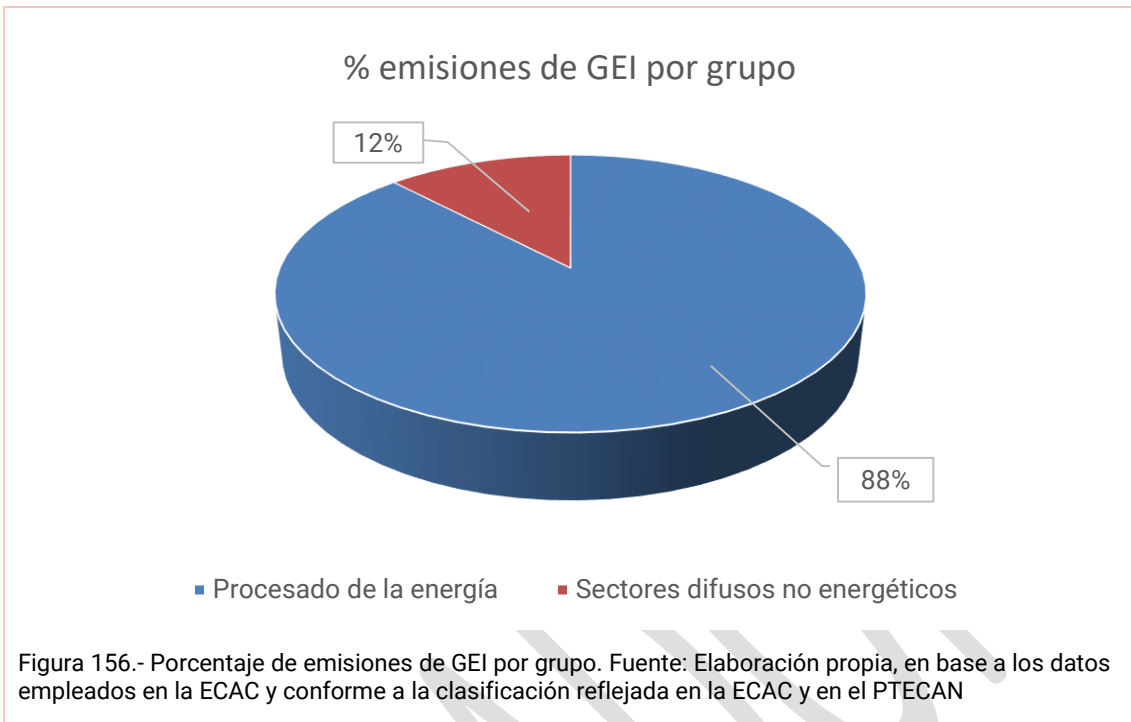
La mitigación del cambio climático se centra en las causas que lo producen. Se han identificado las emisiones de GEI como la causa principal, por lo que las acciones de mitigación se enfocan en reducir principalmente estas emisiones.

De todos los sectores identificados en la Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias, el Plan Canario de Acción Climática aborda únicamente la mitigación de las emisiones de GEI en los sectores difusos no energéticos. Siguiendo la terminología empleada en la ECAC, estos sectores son: agricultura y ganadería, residuos y aguas residuales, y gases fluorados. Se tratan también las emisiones de naturaleza no energética del sector industria y comercio, debidas fundamentalmente a procesos industriales sin combustión y al uso de disolventes y otros productos. Además, se incluyen en este apartado las acciones relacionadas con sumideros, pues se considera que la captura de carbono influye en la mitigación de las causas que provocan el cambio climático.

Las emisiones totales de GEI en Canarias en el año 2019 se contabilizan en la ECAC en 13.038 kt de CO<sub>2</sub> eq, cuya distribución sectorial se indica en la tabla 30.

Grupo	Sector	Emisiones sector (kt de CO <sub>2</sub> eq)	Emisiones grupo (kt de CO <sub>2</sub> eq)
Procesado de la energía	Industrias sector energético	5.458,92	11.455,84
	Industrias manufactureras y construcción	136,83	
	Transporte	5.461,33	
	Otros sectores	273,32	
	Otros	125,44	
	Petróleo y gas natural	0,0	
Sectores difusos no energéticos	Procesos industriales sin combustión, uso de disolventes y otros productos (industria y comercio) y gases fluorados	346,77*	1.582,02*
	Agricultura y ganadería	187,4*	
	Residuos y aguas residuales	1047,85	
		<b>TOTAL</b>	<b>13.037,86*</b>

Tabla 30.- Emisiones de GEI en Canarias para el año 2019 en kt de CO<sub>2</sub> eq. Fuente: Elaboración propia, en base a los datos empleados en la ECAC y conforme a la clasificación reflejada en la ECAC y en el PTECAN.





Como se ha comentado, el PCAC aborda en mitigación únicamente los sectores difusos no energéticos. Con objeto de homogeneizar todas las emisiones en kt de CO<sub>2</sub> eq, se le han asignado los valores de Potencial de Calentamiento Global (GWP por sus siglas en inglés) al CH<sub>4</sub> y al N<sub>2</sub>O que vienen indicados en el informe 4º Informe de Evaluación del IPCC, que son, respectivamente, 25 y 298. Los valores señalados con un asterisco (\*) en la tabla 30 difieren ligeramente de los indicados para el año 2019 en el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de 2019 para Canarias en la categoría SNAP (*Selected Nomenclature for sources of Air Pollutants*), que son los escogidos por el PCAC para el cálculo de emisiones de GEI, fundamentalmente por su mayor grado de desglose, lo que permite tener una mayor precisión de las emisiones de GEI de las distintas actividades de cada sector. Esta discrepancia se debe a que la ECAC utiliza las emisiones de GEI recogidas en el Anuario Energético de Canarias 2020, que a su vez utiliza los datos del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de 2019 para Canarias en la categoría CRF (*Common Reporting Format*), en los cuales no se incluyen, entre otras, las emisiones de GEI referidas a otras fuentes y sumideros (naturaleza).

Teniendo lo anterior en cuenta, y que las emisiones totales de GEI en el año 2019 en Canarias fueron 13.043,91 kt CO<sub>2</sub> eq según lo recogido en el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de 2019 en categoría SNAP (no se recogen las referidas al transporte internacional), las emisiones de GEI que abordará el PCAC en lo que concierne a mitigación son:

Grupo	Sector	Emisiones sector (kt de CO <sub>2</sub> eq)	% respecto a emisiones totales de Canarias
Sectores difusos no energéticos	Procesos industriales sin combustión y uso de disolventes y otros productos (industria y comercio)	51,21	0,39%
	Agricultura y ganadería	185,67	1,42%
	Residuos y aguas residuales	1.047,85	8,03%
	Gases fluorados	287,10	2,20%
	Otras fuentes y sumideros naturales	7,80	0,06%
	<b>TOTAL</b>	<b>1.579,63</b>	<b>12,11%</b>

Tabla 31.- Emisiones de GEI de los sectores abordados por el PCAC. Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 2019. Elaboración propia

Como se desprende de la tabla anterior, el PCAC sólo abordará el 12,11% de las emisiones de GEI de Canarias con respecto al año 2019, y es para los sectores ahí referidos para los que se establecerán acciones en materia de mitigación. El resto de las emisiones de GEI, de naturaleza energética y procedentes fundamentalmente del resto de sectores, le corresponden al Plan de Transición Energética de Canarias

elaborado por el ITC, que será el que establecerá las medidas de mitigación para reducirlas.

Teniendo en cuenta el objetivo de reducción de emisiones de GEI para el año 2030 en Canarias que se establece en la ECAC (51% de reducción respecto a las emisiones brutas totales del año 2010), junto con la especial dificultad tanto en la cuantificación como en la reducción de emisiones en estos sectores, se ha estimado un objetivo de reducción de emisiones de GEI para el año 2032 del 30 % con respecto a las emisiones de 2019 en cada uno de los sectores pertenecientes al ámbito de actuación del PCAC en materia de mitigación.

A modo de resumen, en la tabla siguiente se presenta la estimación de reducción anual de emisiones por cada sector abordado en el PCAC respecto al año 2019, el porcentaje que representa cada sector en la reducción de las emisiones de GEI que competen al PCAC y el porcentaje que representa la reducción con respecto a las emisiones totales en Canarias referidas al año 2019. En el caso del valor señalado con un asterisco, correspondiente al sector Sumideros Naturales, se asume la cifra de reducción señalada en la ECAC para el año objetivo asignada a estos.

Sector	Reducción emisiones kt CO <sub>2</sub> eq	% reducción emisiones respecto total sectores no energéticos	% reducción emisiones respecto total Canarias
INDUSTRIA Y COMERCIO	15,36	2,24%	0,12%
AGRICULTURA Y GANADERÍA	55,70	8,11%	0,43%
RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES	314,36	45,79%	2,41%
GASES FLUORADOS	86,13	12,55%	0,66%
SUMIDEROS NATURALES	215,00*	31,32%	1,65%
<b>TOTAL</b>	<b>686,55</b>	<b>100,00%</b>	<b>5,26%</b>

Tabla 32.- Estimación de reducción de emisiones de GEI por sector para 2032. Fuente: Elaboración propia

El PCAC asume los objetivos sectoriales y las líneas estratégicas definidas en la Estrategia Canaria de Acción Climática para aquellos sectores que son de su competencia. Así, se abordarán en este documento las líneas estratégicas dispuestas en la ECAC para los sectores difusos no energéticos, manteniendo la numeración original establecida en ese documento con objeto de establecer una relación que facilite su consulta. Esto se remarca debido a que, aunque los sectores abordados en el PCAC son difusos no energéticos, en la ECAC se incluyen algunas líneas estratégicas en estos que son de naturaleza exclusivamente energética (eficiencia energética, energías renovables, etc.) o son transversales y/o de gobernanza (responsabilidad ciudadana, instrumentos de ayuda a implantación de medidas, I+D+i, etc.), por lo que PCAC no las tratará, y es por ello que se producen discontinuidades en la numeración.

En el sector industria y comercio, debido a que la ECAC no establece ninguna línea estratégica relacionada con las emisiones no energéticas del sector, que sí identifica el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Grupo 4 (Procesos industriales sin combustión) y en el Grupo 6 (Uso de disolventes y otros productos), el PCAC incluirá las medidas identificadas en este sector en la línea estratégica 5 de impulso a la I+D+i, aunque esta pueda considerarse transversal y de gobernanza. Además, debe tenerse en cuenta que la línea estratégica 2, de fomento de la economía circular en el sector, se corresponde principalmente con emisiones de fabricación y transporte, ambas de naturaleza energética, y, por tanto, no se desarrolla en este plan, al mismo tiempo que se indica que prevalecerá lo indicado por la Estrategia Canaria de Economía Circular 2021-2030 (ECEC), ya aprobada, y su posible plan de acción asociado.

El sector pesca y acuicultura no se aborda en el PCAC porque el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero no especifica las emisiones del sector, sólo incluye las referidas a la flota pesquera, que corresponden a transporte marítimo, y, por tanto, no son competencia de este plan. De igual forma, de las líneas estratégicas dispuestas en la ECAC para este sector, no se observa ninguna referida a emisiones de GEI de naturaleza no energética.

En cuanto a la reducción de emisiones asociadas a la captación de carbono por sumideros naturales, que el PCAC incluye en el apartado de mitigación, se asume el objetivo establecido por la ECAC que persigue la reducción adicional con respecto a 2019 de 215 kt de CO<sub>2</sub> eq para 2032 (aumentar hasta 638 kt de CO<sub>2</sub> eq las 423 kt de CO<sub>2</sub> eq que se asume capturan anualmente los bosques gestionados de Canarias en 2019), es decir, aumentar en aproximadamente un 50% la capacidad de absorción de los sumideros del archipiélago.

Para cada una de las líneas estratégicas, excepto en el sector industria y comercio por los motivos ya comentados, se incluye en cada sector una tabla resumen que contiene el conjunto de acciones que le corresponden, y en la que también se observa una barra temporal que facilita la visualización de la vigencia de cada acción.

A continuación de cada tabla resumen, se incorporan, también en forma de tabla, las acciones que forman parte de cada línea estratégica. En estas tablas, una por acción, se incluye: un código para su identificación, el título de la acción, el sector al que pertenece, una descripción, los responsables de la ejecución de la acción, los plazos con la fecha estimada de inicio y finalización considerando siempre en la fecha el 1 de enero de los años indicados, la inversión pública estimada necesaria para su puesta en marcha o impulsar su desarrollo, unos indicadores para facilitar el control de la ejecución de acción y, por último, el objetivo de reducción estimada de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente para el año 2032. Se ha de indicar que, en algunas acciones, puede no aparecer una cantidad de reducción estimada de emisiones; esto es debido a que se consideran

acciones que no tienen una reducción de emisiones *per se*, sino que están supeditadas a otras acciones que sí las tienen. En estos casos se incluye una valoración cualitativa de la reducción de emisiones, graduada en poco significativo, significativo y muy significativo, entendiéndose esta de forma relativa con respecto al propio sector y al grado de confianza en la consecución de la reducción de emisiones a la que se dirige.

Por último, se indica que, si bien hay acciones que son específicas para la mitigación al cambio climático, hay otras acciones aquí incorporadas que pueden incluirse tanto en adaptación como en mitigación, principalmente en lo concerniente a sumideros.

### 11.1. Industria y Comercio

En este sector se incluyen las emisiones de GEI recogidas en el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero relativas al Grupo 4 (Procesos industriales sin combustión) y al Grupo 6 (Uso de disolventes y otros productos), excepto en este último lo relativo a gases fluorados, que en la ECAC se establece como un sector independiente.

Las emisiones de naturaleza no energética en este sector se asocian fundamentalmente a procesos y actividades industriales y al uso de disolventes y otros productos como la anestesia, y representan el 0,32% de las emisiones de Canarias en el año 2019 (51,21 kt CO<sub>2</sub> eq), donde se destaca que el 52,41% de esas emisiones se corresponden al empleo del óxido nitroso como anestesia (26,84 kt CO<sub>2</sub> eq), el 15,63% a procesos en la industria química orgánica como productos fitosanitarios (8,00 kt CO<sub>2</sub> eq) y el 13,43% al uso de disolvente (9,37 kt CO<sub>2</sub> eq) y.

A continuación, se muestra una tabla en la que se recogen en una columna las emisiones de GEI de las categorías en las que se dividen estos grupos (filas en color y letra negrita) y de las actividades que se identifican en estas (filas sin color, cuya suma coincide con el valor de la celda en cada columna correspondiente a la categoría a la que pertenece), en otra columna el porcentaje que representan en el propio sector, y en la última columna el porcentaje que representa con respecto al total de emisiones de GEI en Canarias en el año 2019.

Categoría / Actividad	Emisiones (kt CO <sub>2</sub> eq)	% Emisiones en sector	% Emisiones Canarias
<b>Procesos en la industria química orgánica</b>	<b>8,00</b>	<b>15,63%</b>	<b>0,05%</b>
en otros (fitosanitarios, etc.)	8,00	15,63%	0,05%
<b>Procesos en las industrias de la madera, pasta de papel, alimentación, bebidas y otros</b>	<b>3,13</b>	<b>6,11%</b>	<b>0,02%</b>
uso de piedra y dolomita	1,37	2,68%	0,01%
producción y uso de carbonato	1,75	3,42%	0,01%
<b>Aplicación de pintura</b>	<b>3,04</b>	<b>5,94%</b>	<b>0,02%</b>
Aplicación de pintura: reparación de vehículos	0,36	0,70%	0,00%
Aplicación de pintura: construcción y edificios (excepto madera)	0,72	1,41%	0,00%
Aplicación de pintura: uso doméstico (excepto madera)	0,25	0,49%	0,00%
Aplicación de pintura: recubrimiento de cables	0,01	0,02%	0,00%
Aplicación de pintura: madera	0,45	0,88%	0,00%
Otras aplicaciones de pintura en la industria	0,95	1,85%	0,01%
Otras aplicaciones no industriales de pintura	0,30	0,59%	0,00%
<b>Limpieza en seco, desengrasado y electrónica</b>	<b>0,73</b>	<b>1,43%</b>	<b>0,00%</b>
Desengrasado de metales	0,67	1,31%	0,00%
Limpieza en seco	0,06	0,12%	0,00%
<b>Otras actividades en las que se usan disolvente</b>	<b>9,40</b>	<b>18,35%</b>	<b>0,06%</b>
Imprentas	1,56	3,04%	0,01%
Aplicación de colas y adhesivos	0,96	1,87%	0,01%
Conservación de la madera	0,01	0,01%	0,00%
Uso doméstico de disolventes (salvo pintura)	6,88	13,43%	0,04%
<b>Uso de HFC, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, PFC y SF<sub>6</sub></b>	<b>26,91</b>	<b>52,54%</b>	<b>0,17%</b>
Anestesia	26,84	52,41%	0,17%
Otros (sin SF <sub>6</sub> )	0,07	0,13%	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>51,21</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,32%</b>

Tabla 33.- Emisiones de GEI de naturaleza no energética del sector Industria y Comercio. Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 2019. Elaboración propia.

Objetivo sectorial ECAC: impulsar una industria sostenible y competitiva.

Objetivo sectorial PCAC: Reducir las emisiones de GEI de naturaleza no energética en el sector industria y comercio en un 30% con respecto a 2019.

- Línea estratégica 1: Reducción del consumo energético
- Línea estratégica 2: Fomentar modelos de economía circular
- Línea estratégica 3: Implantación de energías renovables
- Línea estratégica 4: Electrificación de la industria
- Línea estratégica 5: Impulsar la I+D+i

Como ya se ha indicado, 3 de las 5 líneas estratégicas se relacionan directamente con el consumo energético y otra con la economía circular, por lo que no se incluyen

acciones en el PCAC relacionadas a estas. Así, las acciones de mitigación en este sector para las emisiones de naturaleza no energética se incluirán en la línea estratégica 5 de impulso a la I+D+i.

**LÍNEA ESTRATÉGICA 5: IMPULSAR LA I+D+i**

Sector	INDUSTRIA Y COMERCIO										
Línea estratégica	M.IC.05: IMPULSAR LA I+D+i										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.IC.05.1	I+D+i: implementación de procesos industriales alternativos										
M.IC.05.2	I+D+i: composición alternativa de productos										

Código	M.IC.05.1	Sector	INDUSTRIA Y COMERCIO			
Acción	I+D+i: implementación de procesos industriales alternativos					
Descripción	Esta acción pone el foco en los procesos industriales de todas las industrias de Canarias cuyos procesos industriales conllevan emisiones de GEI de naturaleza no energética. En primer lugar, es necesario que todas las industrias de Canarias realicen un inventario preciso de sus propias emisiones de GEI con objeto de identificar aquellas que presentan en sus procesos considerables emisiones de naturaleza no energética. En las industrias donde se considere necesario, se deberán poner en marcha proyectos de investigación, desarrollo e innovación con el objetivo de implementar modificaciones en los procesos industriales existentes o desarrollar procesos industriales alternativos que favorezcan la reducción de emisiones de GEI de naturaleza no energética en los años de vigencia del PCAC. Se concederán subvenciones y/o se establecerán ventajas fiscales a las empresas para tal fin.					
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de Industria</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta		
			2023	2032		
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de procesos modificados</li> <li>Nº de procesos alternativos implementados</li> <li>Reducción anual de emisiones de GEI por proceso</li> </ul>	Inversión	2.200.000 €			
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		10,78 kt CO <sub>2</sub> eq				



Código	M.IC.05.2	Sector	INDUSTRIA Y COMERCIO		
Acción	I+D+i: composición alternativa de productos				
Descripción	La composición de algunos de los productos que se usan en diferentes sectores como el de la construcción (pinturas, disolventes, adhesivos) o la sanidad (anestesia) conllevan emisiones de GEI. Para reducirlas se deben utilizar productos alternativos o modificar los existentes la composición de los existente, por lo que es necesario que se impulse la I+D+i en este sentido para todos los productos con estas características que se usan en el archipiélago y que se inicie una transición hacia productos alternativos por parte de las empresas de fabricación y/o distribución, en la medida en que sea posible. Se concederán subvenciones y/o se establecerán ventajas fiscales a las empresas para compensar el posible sobrecoste asociado al uso de estos productos alternativos.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de Industria</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de producto alternativo empleado</li> <li>Reducción anual de emisiones de GEI por cantidad de producto</li> </ul>	Inversión	600.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		4,58 kt CO <sub>2</sub> eq			

## 11.2. Agricultura y Ganadería

En este sector se tienen en cuenta las emisiones consideradas en el Grupo 10 (Agricultura) del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, que engloba también lo referente a ganadería.

Las emisiones de naturaleza no energética en agricultura se asocian fundamentalmente al cultivo con fertilizantes de origen no orgánico (nitrogenados), a la quema de rastrojos (metano) y las emisiones de los propios cultivos en su ciclo vital (dióxido de carbono) y representan el 30,9 % de emisiones en el sector y el 0,44 % de las emisiones de Canarias en el año 2019 (58,22 kt CO<sub>2</sub> eq).

Las emisiones no energéticas de ganadería representan el 69,1% restante de las emisiones de este sector y el 0,98% de las emisiones totales de Canarias en el año 2019 (128,34 kt CO<sub>2</sub> eq). Se asocian principalmente a la digestión entérica de los animales (metano) y a la gestión del estiércol que producen los animales (metano y óxido nitroso).

A continuación, se muestra una tabla en la que se recogen en una columna las emisiones de GEI de las categorías en las que se dividen estos grupos (filas en color y letra negrita) y de las actividades que se identifican en estas (filas sin color, cuya suma coincide con el valor de la celda en cada columna correspondiente a la categoría a la que pertenece), en otra columna el porcentaje que representan en el propio sector, y en la última columna el porcentaje que representa con respecto al total de emisiones de GEI en Canarias en el año 2019.

Categoría /Actividad	Emisiones (kt CO <sub>2</sub> eq)	% emisiones en sector	% emisiones Canarias
<b>Cultivos con fertilizantes (excepto con estiércol animal)</b>	<b>57,18</b>	<b>30,8%</b>	<b>0,44%</b>
Cultivos permanentes	28,46	15,3%	0,22%
Cultivos de labradío	15,57	8,4%	0,12%
Horticultura	5,12	2,8%	0,04%
Pastizales	8,03	4,3%	0,06%
<b>Quema en campo abierto de rastrojos, paja, ...</b>	<b>0,15</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,00%</b>
Otros	0,15	0,1%	0,00%
<b>Ganadería (fermentación entérica)</b>	<b>91,38</b>	<b>49,2%</b>	<b>0,70%</b>
Vacuno de leche	14,43	7,8%	0,11%
Otro ganado vacuno	22,47	12,1%	0,17%
Ganado ovino	5,49	3,0%	0,04%
Ganado porcino	0,58	0,3%	0,00%
Ganado caballar	1,85	1,0%	0,01%
Otro ganado equino (mulos, asnos)	0,13	0,1%	0,00%
Ganado caprino	46,08	24,8%	0,35%
Cerdas	0,35	0,2%	0,00%
<b>Gestión de estiércol (compuestos orgánicos)</b>	<b>24,93</b>	<b>13,4%</b>	<b>0,19%</b>
Vacuno de leche	6,71	3,6%	0,05%
Otro ganado vacuno	2,43	1,3%	0,02%
Cerdo de engorde	7,97	4,3%	0,06%
Cerdas	3,43	1,8%	0,03%
Ganado ovino	0,33	0,2%	0,00%
Ganado caballar	0,71	0,4%	0,01%
Gallinas ponedoras	0,68	0,4%	0,01%
Pollos de engorde	0,29	0,2%	0,00%
Ganado caprino	2,31	1,2%	0,02%
Otro ganado equino (mulos, asnos)	0,07	0,0%	0,00%
<b>Gestión de estiércol (compuestos nitrogenados)</b>	<b>12,03</b>	<b>6,5%</b>	<b>0,09%</b>
Otros	12,03	6,5%	0,09%
<b>TOTAL</b>	<b>185,67</b>	<b>100,0%</b>	<b>1,42%</b>

Tabla 34.- Emisiones de GEI de naturaleza no energética del sector Agricultura y Ganadería. Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 2019. Elaboración propia.

Objetivo sectorial ECAC: Impulsar medidas que favorezcan la reducción de emisiones no energéticas y potenciar los sumideros de carbono.

Objetivo sectorial PCAC: Reducir las emisiones de GEI de naturaleza no energética en el sector agricultura y ganadería en un 30% con respecto a 2019.

- Línea estratégica 1: Promover unas buenas prácticas agrarias
- Línea estratégica 2: Promover buenas prácticas en ganadería
- Línea estratégica 3: Potenciar cultivos y canales de comercialización más resilientes y favorables en la lucha contra el cambio climático
- Línea estratégica 4: Mejora de la eficiencia energética y fomento del uso de las energías renovables en las explotaciones agrícolas y ganaderas
- Línea estratégica 5: Potenciar la gestión sostenible de los residuos
- Línea estratégica 6: Fomentar la I+D+i y el uso de nuevas tecnologías en el sector agropecuario
- Línea estratégica 7: Fomentar las reservas de carbono del suelo
- Línea estratégica 8: Impulsar instrumentos de ayuda y apoyo en la implantación de medidas de acción contra el cambio climático
- Línea estratégica 9: Promover la responsabilidad ciudadana

En este sector, de las líneas estratégicas anteriores propuestas por la ECAC, no se incluyen acciones en la línea estratégica 4 porque se refiere a la mejora de la eficiencia energética y al uso de energías renovables en el sector. En las líneas estratégicas 8 y 9, instrumentos de ayuda y responsabilidad ciudadana, respectivamente, no se incluyen acciones porque en el primer caso no se considera una línea estratégica sino una acción propiamente dicha, y en el segundo se trata en las medidas transversales.

**LÍNEA ESTRATÉGICA 1: PROMOVER UNAS BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS**

Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA										
Línea estratégica	M.AG.01: PROMOVER UNAS BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.AG.01.1	Fomento de la utilización de fertilizantes orgánicos										
M.AG.01.2	Impulso a la agricultura ecológica y de conservación										

Código	M.AG.01.1	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Fomento de la utilización de fertilizantes orgánicos				
Descripción	<p>Los fertilizantes químicos, generalmente nitrogenados, son responsables de grandes emisiones de N<sub>2</sub>O, un gas con un alto poder de calentamiento y larga permanencia en la atmósfera, lo que lo convierten en el tercer gas de efecto invernadero en importancia, tras el CO<sub>2</sub> y al CH<sub>4</sub>. Además, presenta otros impactos, como la contaminación de los suelos y los cursos de agua, la destrucción de microorganismos, y un considerable consumo energético para su producción y distribución. Los fertilizantes orgánicos, por ejemplo, el estiércol y los purines, también contaminan y generan gases de efecto invernadero, aunque en menor medida, pues por un lado son un producto de desecho al que se le está dando un nuevo uso e introduciendo en una economía circular, y, por otro lado, evitan la utilización de los fertilizantes químicos. Estos fertilizantes orgánicos mejoran el suelo, permitiendo una mayor absorción de agua y fijación de carbono, reducen su acidificación y requieren un menor gasto energético. Por esto, y en base a los resultados del proyecto VERCOCHAR, se debería fomentar su uso frente a los fertilizantes químicos, a través de campañas de demostración de uso, acuerdos con explotaciones ganaderas, subvenciones y reducción de fiscalidad para una adecuada gestión para impulsar su uso.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de fertilizantes orgánicos empleados</li> </ul>	Inversión	420.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		10,85 kt CO <sub>2</sub> eq			

Código	M.AG.01.2	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Impulso a la agricultura ecológica y de conservación				
Descripción	<p>La agricultura ecológica y de conservación engloba una serie de técnicas cuyo objetivo principal es conservar, mejorar y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales mediante un manejo integrado del suelo, agua, agentes biológicos e insumos externos.</p> <p>Esta práctica agrícola de conservación es beneficiosa para la agricultura, el medio ambiente y el agricultor. Se busca la conservación máxima del suelo, un recurso no renovable, pues el verdadero problema que provocan las prácticas agrícolas en éste es su pérdida y degradación. Para evitar la pérdida de suelo hay que adoptar técnicas como la reducción y minimización de labores de arado y labranza, la rotación de cultivos, el uso racional de fertilizantes químicos, la utilización de los restos vegetales de las cosechas como medio natural de protección y fertilización de los suelos, consiguiendo aumentar los niveles de materia orgánica, mejorando la estructura de los mismos y manteniendo la productividad de los cultivos. Adoptando estas técnicas agrícolas se reduce la erosión del suelo, se evita la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales y se mantiene la producción durante más años. Además, se logra mantener la propiedad del suelo como sumidero de carbono para reducir la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera como contingencia al cambio climático, al mismo tiempo que se reducen las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera como consecuencia directa de la disminución de labores y el uso de maquinaria.</p> <p>Se considera conveniente fomentar las prácticas de la agricultura ecológica y de conservación en las explotaciones agrícolas del archipiélago, mediante campañas de demostración y la firma de acuerdos con agricultores y cooperativas agrícolas.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de agricultura</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie agrícola con técnicas ecológicas y de conservación</li> </ul>	Inversión	600.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		6,50 kt CO <sub>2</sub> eq			

## LÍNEA ESTRATÉGICA 2: PROMOVER BUENAS PRÁCTICAS EN GANADERÍA

Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA										
Línea estratégica	M.AG.02: PROMOVER BUENAS PRÁCTICAS EN GANADERÍA										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.AG.02.1	Fomento de la ganadería ecológica										
M.AG.02.2	Mejora de la alimentación y nutrición de los animales										

Código	M.AG.02.1	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Fomento de la ganadería ecológica				
Descripción	La ganadería ecológica se basa fundamentalmente en la conservación del medio ambiente, en el respeto al bienestar y protección de los animales y en la protección de la seguridad y la calidad alimentaria. Utiliza animales de razas autóctonas que realizan un mejor aprovechamiento de los pastos y recursos naturales, y busca un equilibrio entre la carga ganadera y los recursos alimenticios existentes, además de emplear alimentos provenientes de la agricultura ecológica, eliminando también el uso de medicamentos en los animales y de sustancias químicas en los fertilizantes para el terreno. Con estas y otras prácticas, se podrían conseguir reducción de emisiones de GEI en la actividad, principalmente de forma indirecta, por lo que es conveniente que se fomente su aplicación en las explotaciones ganaderas de las islas, mediante campañas de sensibilización, de reducción de la fiscalidad y concesión de subvenciones.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de ganadería</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de explotaciones ganaderas ecológicas</li> </ul>	Inversión	1.100.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		12,45 kt CO <sub>2</sub> eq			

Código	M.AG.02.2	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Mejora de la alimentación y nutrición de los animales				
Descripción	Una de las claves para minimizar la producción de gases de efecto invernadero que son generados como consecuencia de la digestión entérica de los animales es la introducción de cambios en su alimentación y su nutrición. Se puede mejorar la calidad del alimento mediante un mejor manejo de los pastizales, con especies mejoradas de pasto (p. ej. mezcla de gramíneas y leguminosas), mezcla de forraje, procesamiento de alimento (p.ej. picado, tratamiento con urea) y el uso estratégico de suplementos, preferiblemente aquellos disponibles localmente. Por ello, es importante fomentar que en las explotaciones ganaderas del archipiélago se implementen cambios en esta línea, fundamentalmente a través de la información a los ganaderos y cooperativas, y por medio de subvenciones y reducción de fiscalidad para amortiguar el posible sobrecoste de estas modificaciones.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de ganadería</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de explotaciones ganaderas en los que se aplica un control de la alimentación</li> </ul>	Inversión	275.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		1,20 kt CO <sub>2</sub> eq			



**LÍNEA ESTRATÉGICA 3: POTENCIAR CULTIVOS Y CANALES DE COMERCIALIZACIÓN MÁS RESILIENTES Y FAVORABLES EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA										
Línea estratégica	M.AG.03: POTENCIAR CULTIVOS Y CANALES DE COMERCIALIZACIÓN MÁS RESILIENTES Y FAVORABLES EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.AG.03.1	Promoción de sistemas de comercialización de productos agrícolas locales										

Código	M.AG.03.1	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA			
Acción	Promoción de sistemas de comercialización de productos agrícolas y ganaderos locales					
Descripción	En la distribución y suministro de los productos agrícolas y ganaderos se producen una gran cantidad de emisiones de GEI asociadas a su transporte y a los residuos que se generan. Por esto, se debe favorecer la creación de nuevos sistemas de comercialización que apuesten por productos locales, con un envasado que minimice la generación de residuos, y centrado en la optimización de la distribución que evite desplazamientos innecesarios al consumidor, por ejemplo, a través de plataformas online de venta y reparto a domicilio.					
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta		
			2023	2032		
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de productos locales consumidos</li> </ul>	Inversión	200.000 €			
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		3,40 kt CO <sub>2</sub> eq				

**LÍNEA ESTRATÉGICA 5: POTENCIAR LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS**

Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA										
Línea estratégica	M.AG.05: POTENCIAR LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.AG.05.1	Prohibición de la quema de rastrojos										
M.AG.05.2	Gestión de purines para su uso como fertilizante y para la obtención de biogás										

Código	M.AG.05.1	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Prohibición de la quema de rastrojos				
Descripción	Los residuos procedentes de cultivos agrícolas son principalmente hierbas, rastrojos, restos de vegetales, ramas. Para deshacerse de estos residuos, en muchas ocasiones se realiza una quema, lo que vuelve a liberar el carbono almacenado a la atmósfera. Por lo tanto, es necesario regular y controlarlo mediante la prohibición de la quema de estos residuos agrícolas, fomentando su empleo como comida para animales o para la obtención de compost. Para continuar en esta línea es necesario que se realicen campañas de formación y acuerdos con los agricultores para evitar estas prácticas.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de agricultura, de ganadería y de residuos</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volumen de rastrojos en quemas no autorizadas</li> </ul>	Inversión	0 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		0,30 kt CO <sub>2</sub> eq			

Código	M.AG.05.2	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Gestión de purines para su uso como fertilizante y para la obtención de biogás				
Descripción	Los purines de origen animal provenientes de las explotaciones ganaderas son una de las fuentes de emisiones de GEI más abundantes de este sector, fundamentalmente de CH <sub>4</sub> . Al margen de su uso como fertilizante, se puede aprovechar para la obtención de biogás que posteriormente puede ser utilizado directamente como combustible o para la generación de energía eléctrica. Se plantea la implantación de un sistema de gestión de estos purines para facilitar su utilización como fertilizantes en detrimento de los nitrogenados y también con destino a plantas de digestión anaerobia para la producción de biogás y su posterior valorización energética (PTECAN).				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de agricultura, de ganadería y de residuos</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2027	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volumen de purines gestionados</li> <li>Volumen de purines utilizados como fertilizantes</li> <li>Volumen de purines enviados a plantas de biodigestión anaerobia para obtención de biogás</li> </ul>	Inversión	500.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		significativo			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 6: FOMENTAR LA I+D+i Y EL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL SECTOR AGROPECUARIO**

Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA										
Línea estratégica	M.AG.06: FOMENTAR LA I+D+i Y EL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL SECTOR AGROPECUARIO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.AG.06.1	Investigación sobre cuantificación y reducción de emisiones GEI asociadas a cada tipo de cultivo y explotación ganadera										
M.AG.06.2	Aplicación de nuevas tecnologías en el control de explotaciones agrícolas										

Código	M.AG.06.1	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Investigación sobre cuantificación y reducción de emisiones GEI asociadas a cada tipo de cultivo y explotación ganadera				
Descripción	Ante la falta de datos, o la poca precisión de estos, relativos a las emisiones de GEI en el sector agropecuario, se plantea la realización de proyectos de investigación para los diferentes tipos de cultivos y explotaciones ganaderas predominantes en el archipiélago. Estos proyectos se deben centrar no sólo en mejorar la cuantificación de las emisiones de GEI derivadas, estableciendo metodologías más precisas que minimicen las estimaciones, sino en los diferentes mecanismos que podrían aplicarse para conseguir una reducción considerable de las emisiones, atendiendo a las características particulares de cada caso.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2027	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de cultivos estudiados</li> <li>Nº de explotaciones ganaderas estudiadas</li> </ul>	Inversión	475.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)	11,70 kt CO <sub>2</sub> eq				

Código	M.AG.06.2	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Aplicación de nuevas tecnologías en el control de explotaciones agrícolas				
Descripción	Con la aplicación de la tecnología en la agricultura se pueden conseguir numerosos beneficios que repercutan de forma directa e indirecta en la reducción de emisiones de GEI. La utilización de Sistemas de Información Geográfica para obtener información de precipitaciones, de temperatura, de rendimiento de cultivos, etc.; maquinaria con tecnología GPS para mejorar la eficiencia y la automatización; la utilización de drones para control de los cultivos, detectar la presencia de malas hierbas y plagas, para la aplicación eficiente de fertilizantes. Estas y otras tecnologías proporcionan datos y herramientas para realizar una agricultura de precisión, permitiendo una reducción en el consumo de agua, de nutrientes, de fertilizantes, de combustible, mejorando los rendimientos y aumentando la rentabilidad de la actividad, tomando como referencia lo desarrollado en el proyecto RECOLECTA. Debe fomentarse la introducción de estas tecnologías a través de una reducción en la fiscalidad o con la aplicación de subvenciones para este fin.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de agricultura</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie agrícola en la que se aplican nuevas tecnologías</li> </ul>	Inversión	1.500.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		4,90 kt CO <sub>2</sub> eq			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 7: FOMENTAR LAS RESERVAS DE CARBONO DEL SUELO**

Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA										
Línea estratégica	M.AG.07: FOMENTAR LAS RESERVAS DE CARBONO DEL SUELO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.AG.07.1	Fomento de la iniciativa 4 por 1000 en Canarias										

Código	M.AG.07.1	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Fomento de la iniciativa 4 por 1.000 en Canarias.				
Descripción	<p>La iniciativa internacional “4 por 1.000”, lanzada por Francia durante la COP 21, busca mostrar que la agricultura, especialmente los suelos agrícolas, pueden desempeñar un papel determinante para la seguridad alimentaria y el cambio climático. Basándose en que una tasa de crecimiento anual del 0,4% de las reservas de carbono del suelo, o 4 ‰ por año, en los primeros 30-40 cm de suelo, reduciría significativamente la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera debido a las actividades humanas, esta iniciativa invita a dar a conocer y establecer acciones concretas sobre el almacenamiento de carbono en los suelos, y el tipo de prácticas para lograrlo, como la agroecología, la agroforestería, la agricultura de conservación, la gestión del paisaje, etc. Pretende incitar a todos los actores a que se comprometan en una transición hacia una agricultura productiva, altamente resistente, basada en un manejo adaptado de las tierras y los suelos, generadora de empleos e ingresos, y así mensajera de un desarrollo sostenible.</p> <p>La iniciativa “4 por 1.000” se plantea como un complemento a los esfuerzos indispensables de reducción global y general de las emisiones de gases de efecto invernadero en toda la economía. Es voluntaria, le toca a cada miembro definir la manera en la que contribuye a sus metas, por esto se debe fomentar para que se generalice su aplicación en el archipiélago.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de proyectos integrados en la iniciativa 4 por 1.000</li> </ul>	Inversión	300.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		4,40 kt CO <sub>2</sub> eq			

### 11.3. Residuos y Aguas residuales

En este sector se tienen en cuenta las emisiones consideradas en el Grupo 9 (Tratamiento y eliminación de residuos) del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, que engloba también lo referente a tratamiento de aguas residuales.

Las emisiones de GEI de naturaleza no energética de este sector se asocian a la descomposición de los residuos en vertederos, que genera fundamentalmente metano, al tratamiento de aguas residuales que genera metano y óxido nitroso, a las quemas de residuos agroforestales en espacio abierto y a la producción de compost y biogás. Representa el 8,03% de las emisiones de Canarias en el año 2019 (1047,85 kt CO<sub>2</sub> eq)

La mayor parte de las emisiones del sector, un 87,62% (918,08 kt de CO<sub>2</sub> eq), lo que representa un 7,04% de las emisiones totales en Canarias, se engloban en la descomposición de residuos en vertederos, controlados y no controlados, aunque estos últimos sólo representan un 3,29% de estas en el sector (34, 44 kt de CO<sub>2</sub> eq).

La siguiente categoría en importancia de generación de emisiones de GEI dentro del sector es la referida a otros tratamientos de residuos, con un peso del 11,41% (119,59 kt CO<sub>2</sub> eq), lo que representa un 0,92% de las emisiones totales de Canarias. Dentro de esta categoría, el 53,75% de las emisiones se relacionan con el tratamiento de aguas residuales en los sectores residencial y comercial (64,28 kt CO<sub>2</sub> eq), el 9,73% con el tratamiento de aguas residuales en la industria (11,63 kt CO<sub>2</sub> eq), el 34,98% con la producción de compost (41,83 kt CO<sub>2</sub> eq), el 1,52% a la producción de biogás (1,82 kt CO<sub>2</sub> eq) y el 0,02% al tratamiento de lodos (0,02 kt CO<sub>2</sub> eq).

Por último, la quema en espacio abierto de residuos agroforestales, que representa el 0,97% de las emisiones del sector (10,18 kt CO<sub>2</sub> eq), tienen una contribución marginal, de un 0,08% de las emisiones totales de Canarias en el año 2019.

A continuación, se muestra una tabla en la que se recogen en una columna las emisiones de GEI de las categorías en las que se dividen estos grupos (filas en color y letra negrita) y de las actividades que se identifican en estas (filas sin color, cuya suma coincide con el valor de la celda en cada columna correspondiente a la categoría a la que pertenece), en otra columna el porcentaje que representan en el propio sector, y en la última columna el porcentaje que representa con respecto al total de emisiones de GEI en Canarias en el año 2019.

Categoría / Actividad	Emisiones (kt CO <sub>2</sub> eq)	% emisiones en sector	% emisiones Canarias
<b>Vertederos</b>	<b>918,08</b>	<b>87,62%</b>	<b>7,038%</b>
Vertederos controlados	883,64	84,33%	6,774%
Vertederos no controlados	34,44	3,29%	0,264%
<b>Quema en espacio abierto de residuos agroforestales</b>	<b>10,18</b>	<b>0,97%</b>	<b>0,078%</b>
<b>Otros tratamientos de residuos</b>	<b>119,59</b>	<b>11,41%</b>	<b>0,917%</b>
Tratamiento de aguas residuales en la industria	11,63	1,11%	0,089%
Tratamiento de aguas residuales en sectores residencial y comercial	64,28	6,13%	0,493%
Tratamiento de lodos	0,02	0,00%	0,000%
Producción de compost	41,83	3,99%	0,321%
Producción de biogás	1,82	0,17%	0,014%
<b>TOTAL</b>	<b>1047,85</b>	<b>100,00%</b>	<b>8,033%</b>

Tabla 35.- Emisiones de GEI de naturaleza no energética del sector Residuos y Aguas residuales. Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 2019. Elaboración propia.

Objetivo sectorial ECAC: Alcanzar una política de residuos cero a través del consumo y de la economía circular.

Objetivo sectorial PCAC: Reducir las emisiones de GEI de naturaleza no energética en el sector residuos y aguas residuales en un 30% con respecto a 2019.



- Línea estratégica 1: Fomentar la reducción de la generación de residuos
- Línea estratégica 2: Incrementar la recogida selectiva y el reciclado de los residuos biodegradables
- Línea estratégica 3: Avanzar en el compostaje
- Línea estratégica 4: Avanzar en la implantación de la digestión anaerobia de residuos biodegradables
- Línea estratégica 5: Avanzar en la captación de biogás
- Línea estratégica 6: Avanzar en la reducción de emisiones de N<sub>2</sub>O en depuración de aguas residuales
- Línea estratégica 7: Transición a una economía circular
- Línea estratégica 8: Estudiar y apoyar la incorporación de tecnologías innovadoras
- Línea estratégica 9: Invertir en I+D+i y digitalización
- Línea estratégica 10: Promover la responsabilidad ciudadanía

En este sector, de las líneas estratégicas anteriores propuestas por la ECAC, no se incluyen acciones en las líneas estratégicas 9 y 10, I+D+i y responsabilidad ciudadana, respectivamente, porque se consideran transversales y/o de gobernanza.

**LÍNEA ESTRATÉGICA 1: FOMENTAR LA REDUCCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS**

Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES										
Línea estratégica	M.Re.01: FOMENTAR LA REDUCCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Re.01.1	Guías y campañas de concienciación centradas en la reducción de la generación de residuos										
M.Re.01.2	Acuerdos voluntarios con sector industrial y comercial para la reducción de generación de residuos										

Código	M.Re.01.1	Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES
--------	-----------	--------	-----------------------------

Acción	Guías y campañas de concienciación centradas en la reducción de la generación de residuos			
Descripción	Canarias es una de las comunidades que mayor cantidad de residuos per cápita genera. Reducir la cantidad de residuos en todos los sectores es fundamental para conseguir una reducción de las emisiones de GEI asociadas a estos, no sólo las directas, como el CH <sub>4</sub> que se libera a la atmósfera en la descomposición de los restos orgánicos o el CO <sub>2</sub> que se genera en la incineración de residuos, sino en el transporte a vertederos y en el tratamiento posterior. Una de las formas para conseguir esta reducción es la información, por lo que se propone la realización de guías en las que se describan acciones encaminadas a la reducción de residuos, a la reutilización, el reciclaje o la producción de compost, y campañas de sensibilización para despertar la conciencia y responsabilidad ciudadana con este objetivo.			
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de residuos</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de ejemplares distribuidos</li> <li>Nº de campañas anuales realizadas</li> </ul>	Inversión	375.000 €	
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		88,40 kt CO <sub>2</sub> eq		

Código	M.Re.01.2	Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
Acción	Acuerdos voluntarios con sector industrial y comercial para la reducción de generación de residuos				
Descripción	Una parte de la responsabilidad en la generación de residuos recae en el consumidor final, pero se podría considerar que una gran parte recae también en el sector industrial y comercial que crea, envasa y distribuye los productos. Bajo esta premisa, se plantea la firma de acuerdos voluntarios con estos sectores, centrados en la implantación de mejores criterios de ciclo de vida de producto, que tenga como resultado una minimización del volumen de envases y residuos de envases y favorezca la reutilización directa de los mismos.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de residuos, de industria y de comercio</li> </ul>	Plazos	Desde 2023	Hasta 2025	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de acuerdos establecidos</li> </ul>	Inversión	0 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		29,50 kt CO <sub>2</sub> eq			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: INCREMENTAR LA RECOGIDA SELECTIVA Y EL RECICLADO DE LOS RESIDUOS BIODEGRADABLES**

<b>Sector</b>	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES										
<b>Línea estratégica</b>	M.Re.02: INCREMENTAR LA RECOGIDA SELECTIVA Y EL RECICLADO DE LOS RESIDUOS BIODEGRADABLES										
<b>Código</b>	<b>Acciones</b>	<b>Temporalidad</b>									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Re.02.1	Mejora del sistema de recogida de residuos orgánicos domésticos y comerciales de forma separada										
M.Re.02.2	Mejora del sistema de recogida de residuos de madera										
M.Re.02.3	Incremento de los puntos de recogida de aceite doméstico usado										

<b>Código</b>	M.Re.02.1	<b>Sector</b>	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
<b>Acción</b>	Implantación de sistema de recogida separada de residuos orgánicos domésticos y comerciales				
<b>Descripción</b>	En el sistema de recogida de residuos mayoritariamente implantado en el archipiélago, los residuos orgánicos se depositan en el contenedor de fracción resto junto a otros tipos de residuos que no se separan para su reciclado. Separar los restos orgánicos en un contenedor específico, tendría por objetivo una mejora en la calidad y cantidad del metano obtenido en vertedero, que podría aprovecharse posteriormente para la producción de energía, en lugar de su quema en antorcha que genera CO <sub>2</sub> , y de forma complementaria para la producción de compost que se puede reutilizar en la actividad agrícola. Así, se plantea la implantación de un sistema de recogida de residuos contemplando la separación de restos orgánicos, dotando a los gestores de residuos de nuevos contenedores de residuos orgánicos y vehículos exclusivos para tal fin.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de residuos</li> <li>Cabildos</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	Desde	Hasta	
			2023	2027	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de contenedores de residuos orgánicos instalados</li> <li>Volumen de residuos orgánicos recogidos</li> </ul>	<b>Inversión</b>	1.250.000 €		
<b>Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO<sub>2</sub> (2032)</b>		Muy Significativo			

<b>Código</b>	M.Re.02.2	<b>Sector</b>	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
<b>Acción</b>	Mejora del sistema de recogida de residuos de madera				

Descripción	Los residuos de madera provenientes de actividades comerciales, de muebles en desuso, de las actividades forestales y de mantenimiento de jardines, van a parar en su mayoría a vertederos, en los que generalmente se incinera. Desde este punto de vista, se hace necesario mejorar el sistema de recogida de estos residuos de forma separada y su gestión posterior, con el objetivo de reciclarlos, utilizarlo como compost, o valorizarlos energéticamente para la producción de electricidad (PTECAN).			
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de residuos y de medio ambiente</li> <li>• Cabildos</li> <li>• Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta
			2023	2027
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen de residuos de madera recogidos</li> </ul>	Inversión	325.000 €	
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Significativo		

Código	M.Re.02.3	Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
Acción	Incremento de los puntos de recogida de aceite doméstico usado				
Descripción	Si el aceite usado en la cocina se vierte, de forma inadecuada, por el fregadero o el inodoro, es una fuente de contaminación de las aguas residuales, lo que causa problemas en las redes de saneamiento y sobrecostes en las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs). Una correcta gestión de los aceites de cocina usados, en la que, tras su entrega a empresas gestoras autorizadas, se le realizan una serie de tratamientos con los que se transforma en biocombustibles, permitiría una reducción del uso de otros combustibles en automoción o maquinaria, y, por tanto, una reducción de las emisiones de GEI asociadas a estos sectores. Por esto, se hace necesario tanto la instalación de más puntos de recogida de aceites usados, presentes en algunos municipios de las islas, como la implantación de sistemas de gestión para su transformación en biocombustibles y su posterior uso energético (PTECAN).				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de residuos</li> <li>• Cabildos</li> <li>• Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2027	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° de puntos de aceite doméstico instalados</li> <li>• Volumen de aceite usado gestionado</li> </ul>	Inversión	500.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Significativo			

### LÍNEA ESTRATÉGICA 3: AVANZAR EN EL COMPOSTAJE

Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES										
Línea estratégica	M.Re.03: AVANZAR EN EL COMPOSTAJE										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Re.03.1	Fomento del compostaje doméstico y comercial										
M.Re.03.2	Fomento del compostaje en complejos turísticos										

Código	M.Re.03.1	Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
Acción	Fomento del compostaje doméstico				
Descripción	Una de las formas de reducir el volumen de residuos orgánicos es su transformación en compost. Aunque cada vez están más extendidas este tipo de prácticas, especialmente en entornos rurales, es importante seguir avanzando en su generalización. Para fomentar esto, se plantea la realización de cursos y campañas de compostaje, el reparto de cubos de compostaje, y, en aquellos casos en los que no se vaya a hacer un uso propio del mismo, la creación de estrategias de intercambio de compost por productos, u otros incentivos, con explotaciones agropecuarias.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de residuos</li> <li>Cabildos</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de cubos de compostaje distribuidos</li> <li>Nº de cursos de compostaje impartidos</li> <li>Cantidad de compost repartidas a explotaciones agrícolas</li> </ul>	Inversión	875.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		21,60 kt CO <sub>2</sub> eq			

Código	M.Re.03.2	Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
Acción	Fomento del compostaje en complejos turísticos y hostelería				
Descripción	En los complejos turísticos y la hostelería, una gran parte de los residuos que se generan son de tipo orgánico. Para reducir la cantidad de residuos de este tipo que van a vertedero, y sus emisiones de GEI asociadas, el compostaje in situ puede ser una buena solución, pues especialmente en el caso de los complejos turísticos podría utilizarse para el abono de jardines o huertos ecológicos propios, además de cederse a explotaciones agropecuarias. Con objeto de fomentar esta práctica y generalizarla en estos sectores, se propone la realización de cursos y campañas de compostaje, el reparto de cubos de compostaje, y en el caso de que no se le vaya a dar un uso en las propias instalaciones, la creación de estrategias de intercambio de compost por productos, u otros incentivos, con explotaciones agropecuarias.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de residuos</li> <li>Cabildos</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de cubos de compostaje distribuidos</li> <li>Nº de cursos de compostaje impartidos</li> <li>Cantidad de compost repartidas a explotaciones agrícolas</li> </ul>	Inversión	225.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		3,10 kt CO <sub>2</sub> eq			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 4: AVANZAR EN LA IMPLANTACIÓN DE LA DIGESTIÓN ANAEROBIA DE RESIDUOS BIODEGRADABLES**

Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES										
Línea estratégica	M.Re.04: AVANZAR EN LA IMPLANTACIÓN DE LA DIGESTIÓN ANAEROBIA DE RESIDUOS BIODEGRADABLES										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Re.04.1	Gestión de lodos de depuradora										
M.Re.04.2	Biometanización de residuos orgánicos										



Código	M.Re.04.1	Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
Acción	Gestión de lodos de depuradora				
Descripción	<p>Las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) deben gestionar los lodos resultantes de sus procesos de depuración. Generalmente estos lodos se reutilizan en el entorno agrícola como abono. No obstante, este uso conlleva algunos problemas, como los costes de transporte de esta sustancia húmeda y la posible acumulación de contaminantes en el suelo productivo.</p> <p>La búsqueda de soluciones sostenibles y respetuosas con el medio ambiente ha propiciado el desarrollo de nuevas tecnologías que supone la valorización integral de los fangos procedentes de EDAR. De esta manera, se logra reconvertir los desechos provenientes de la depuración de aguas residuales en bioenergía generadora de electricidad y calor, y también en biofertilizantes de alta calidad y de fácil transporte. Así, será necesario implantar un sistema de gestión que se encargue de regular y gestionar el uso de los lodos de depuradora, fundamentalmente en su recogida en las EDAR y su traslado a plantas de tratamiento para la obtención de biofertilizantes, y a plantas de biometanización para la producción de biogás.</p>				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de Residuos y de Aguas	Plazos	Desde 2023	Hasta 2026	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° de EDARs gestionadas</li> <li>• Volumen de lodos gestionados</li> <li>• Volumen de biofertilizante obtenido a partir de lodos</li> <li>• Volumen de biogás obtenido a partir de lodos</li> </ul>	Inversión	350.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Significativo			

Código	M.Re.04.2	Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
Acción	Biometanización de residuos orgánicos				
Descripción	<p>La biometanización es un proceso de digestión anaerobia basado en la descomposición de la materia biodegradable, presente en la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU) y en los lodos de EDAR. A través de microorganismos que trabajan en ausencia de oxígeno, se genera biogás, cuya composición incluye principalmente metano (CH<sub>4</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). El biogás obtenido puede servir como biocombustible aprovechable para la generación de energía eléctrica o térmica (PTECAN). Además, como residuo de este proceso también se obtiene el denominado digestato, que es la mezcla del residuo orgánico ya digerido y la biomasa microbiana producida, y efluentes con contenido en nutrientes, que puede utilizarse para acondicionamiento de suelos y como biofertilizante.</p> <p>En algunos complejos ambientales del archipiélago se realiza la biometanización de FORSU y lodos de EDAR para su posterior valorización energética en la propia instalación, aunque debido a la gran cantidad de este residuo, aún existe margen de crecimiento en cuanto a su aprovechamiento como recurso. Por esto, es necesario la instalación de nuevas plantas de biometanización y el aumento de la capacidad de producción de las ya existentes.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de residuos, de recursos hídricos y de energía</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2029	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de plantas de biometanización instaladas</li> <li>m<sup>3</sup> de biogás obtenidos</li> <li>kg de biofertilizante obtenidos</li> </ul>	Inversión	50.000.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Muy significativo			

### LÍNEA ESTRATÉGICA 5: AVANZAR EN LA CAPTACIÓN DE BIOGÁS

Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES										
Línea estratégica	M.Re.05: AVANZAR EN LA CAPTACIÓN DE BIOGÁS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Re.05.1	Implantación de sistemas de captación del biogás en vertederos										

Código	M.Re.05.1	Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
Acción	Implantación de sistemas de captación del biogás en vertederos				
Descripción	<p>Una gran parte del biogás de vertedero se emite directamente a la atmósfera o se quema en antorchas. No obstante, existen sistemas para captar este biogás. El más habitual es el pozo de captación en vaso cerrado o clausurado, aunque también existen tecnologías para su captación en vasos abiertos.</p> <p>Este biogás puede emplearse para la generación de energía eléctrica, tanto para ser utilizada en las instalaciones de los vertederos, como se hace en algunos complejos ambientales de las islas, como para ser vertida a la red eléctrica (PTECAN).</p> <p>Por esto, para reducir las emisiones directas de GEI de los complejos ambientales se considera necesario generalizar la implantación de sistemas de captación de biogás en los complejos ambientales del archipiélago.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de residuos</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2029	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de sistemas de captación de biogás instalados</li> <li>Volumen de biogás recogido</li> </ul>	Inversión	5.000.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		148,15 kt de CO <sub>2</sub> eq			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 6: AVANZAR EN LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE N<sub>2</sub>O EN DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES										
Línea estratégica	M.Re.06: AVANZAR EN LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE N <sub>2</sub> O EN DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Re.06.1	Aplicación de técnicas de reducción de emisiones de N <sub>2</sub> O en plantas de tratamiento de aguas residuales										

Código	M.Re.06.1	Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
Acción	Aplicación de técnicas de reducción de emisiones de N <sub>2</sub> O en plantas de tratamiento de aguas residuales				
Descripción	En el proceso de depuración de aguas residuales se producen considerables emisiones de N <sub>2</sub> O, por lo que se hace necesario aplicar técnicas enfocadas a la reducción de emisiones de este gas de efecto invernadero. En este sentido, se plantea aplicar en todas las EDAR del archipiélago sistemas de automatización y control de los sistemas de aireación, tanto de su duración como de su intensidad, especialmente durante la fase aeróbica, así como prácticas que han comprobado ser efectivas en la reducción de emisiones de N <sub>2</sub> O, como la regulación externa de carbono durante la fase anóxica a través de la adición intermitente de aguas residuales afluentes, entre otras.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de recursos hídricos</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2027	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de EDARS en las que se aplican técnicas de reducción de emisiones N<sub>2</sub>O</li> </ul>	Inversión	3.000.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		11,20 kt CO <sub>2</sub> eq			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 7: TRANSICIÓN A UNA ECONOMÍA CIRCULAR**

Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES										
Línea estratégica	M.Re.07: TRANSICIÓN A UNA ECONOMÍA CIRCULAR										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Re.07.1	Impulso a las políticas de economía circular										
M.Re.07.2	Desarrollo de normativa para la adecuada gestión de residuos procedentes de instalaciones de EERR y de almacenamiento energético										
M.Re.07.3	Fomento de la creación de empresas para la gestión de residuos procedentes de instalaciones de EERR y de almacenamiento energético										

Código	M.Re.07.1	Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
Acción	Impulso a las políticas de economía circular				
Descripción	En el camino hacia la reducción de emisiones de GEI en el sector residuos, juega un papel importante el desarrollo de la economía circular, pues a través de la puesta en práctica de sus fundamentos, centrados en la reutilización, la reparación y el reciclaje, se extiende el ciclo de vida de los productos y se les otorga un valor añadido a ciertos residuos, por lo que se reducen las necesidades de consumo. En este sentido, se deben impulsar las políticas de economía circular, siguiendo la línea que marca Estrategia Canaria de Economía Circular, y velar por su introducción en la sociedad canaria.				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de residuos	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Contribución de los sectores a la economía circular	Inversión	0 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		12,41 kt CO <sub>2</sub> eq			

Código	M.Re.07.2	Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
Acción	Desarrollo de normativa para la adecuada gestión de residuos procedentes de instalaciones de EERR y de almacenamiento energético				
Descripción	En la transición energética que se está desarrollando, hacia el uso de energías limpias en sustitución de los combustibles fósiles, se incrementarán notablemente las instalaciones de generación de energía a partir de fuentes renovables y de almacenamiento energético que las completa. Una vez cumplido el ciclo de vida de estas instalaciones, es necesario gestionar los residuos que se generen. Por ello, se hace necesario definir el marco para regular la gestión de estos residuos.				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de residuos	Plazos	Desde 2023	Hasta 2025	
Indicadores	• Elaboración de la normativa	Inversión	45.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Significativo			

Código	M.Re.07.3	Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
Acción	Fomento de la creación de empresas para la gestión de residuos procedentes de instalaciones de EERR y de almacenamiento energético				
Descripción	A partir de la definición de la normativa (M.Re.07.2) se debe fomentar la creación de un ecosistema en el que puedan proliferar empresas dedicadas a la gestión de los residuos procedentes de instalaciones de generación de energía a partir de fuentes renovables y de almacenamiento de energía eléctrica. En la creciente adopción de estas tecnologías, entre las que destacan los aerogeneradores eólicos, las placas fotovoltaicas, las baterías de hogares y vehículos eléctricos, que contienen muchos componentes tecnológicos escasos que se pueden reutilizar y otros que no se pueden reciclar, pero sí darles un uso alternativo, se debe hacer frente a la gestión de estos nuevos residuos de forma adecuada. Esto puede impulsarse mediante una reducción de la fiscalidad y la concesión de subvenciones que apoyen el crecimiento de esta actividad.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de residuos y de industria</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de empresas de gestión de residuos procedentes de instalaciones de EERR y de almacenamiento energético</li> <li>Volumen de residuos gestionados procedentes de instalaciones de EERR y de almacenamiento energético</li> </ul>	Inversión	1.250.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Significativo			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 8: ESTUDIAR Y APOYAR LA INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS INNOVADORAS**

Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES										
Línea estratégica	M.Re.08: ESTUDIAR Y APOYAR LA INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍAS INNOVADORAS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Re.08.1	Incorporación de tecnologías innovadoras a las plantas de tratamiento de residuos										



Código	M.Re.08.1	Sector	RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES		
Acción	Incorporación de tecnologías innovadoras a las plantas de tratamiento de residuos				
Descripción	La aplicación de nuevas tecnologías en las plantas de tratamiento de residuos pueden ser una herramienta fundamental para mejorar la reducción de emisiones de GEI asociadas al sector si se aplican de forma complementaria al resto de medidas. Muchas de estas tecnologías están fase experimental por lo que es necesario seguir apoyando la investigación referente a su viabilidad técnica y económica que pueda significar su traslado a las plantas de tratamiento de residuos del archipiélago de forma generalizada. Tecnologías como el “upgrading”, un proceso por el que se enriquece el biogás de vertedero y se transforma en biometano, las cubiertas oxidativas en vertederos, que se enfocan en oxidar el metano que la atraviesa eliminándolo del aire, o los vertederos no anaerobios, que producen menores emisiones de GEI, son algunas de las que se deben tener en cuenta para implementar en las plantas de tratamiento de residuos del archipiélago. Para lograr esto, se deben conceder subvenciones destinadas a la investigación y la puesta en marcha de estas técnicas.				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de residuos	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• N° de plantas de tratamiento de residuos en las que se aplican tecnologías innovadoras	Inversión	850.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Significativo			

#### 11.4. Gases fluorados

En este sector se tienen en cuenta las emisiones consideradas en el Grupo 5 (Uso de disolventes y otros productos) del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, únicamente lo referido a los gases fluorados (HFC, PFC y SF<sub>6</sub>).

Las emisiones de GEI de naturaleza no energética de este sector se asocian fundamentalmente a los equipos de refrigeración que utilizan halocarburos, al espumado de plásticos (excepto tratamiento de espuma de poliestireno), a extintores de incendios, aerosoles y equipos eléctricos (excepto fabricación de componentes electrónicos). Representa el 2,20% de las emisiones de Canarias en el año 2019 (287,10 kt CO<sub>2</sub> eq).

Se destaca que el 89,74% de las emisiones de este sector se corresponden con los equipos de refrigeración que utilizan halocarburos (257,6 kt CO<sub>2</sub> eq). Los aerosoles y los equipos eléctricos (se utiliza SF<sub>6</sub> para garantizar todas las funciones de corte y aislamiento eléctrico en equipos eléctricos de media y alta tensión), representan, respectivamente el 5,20% (14,94 kt CO<sub>2</sub> eq) y el 2,63% (7,54 kt CO<sub>2</sub> eq) de las emisiones de este sector. El resto de las emisiones del sector se refieren a extintores de incendios (1,76 % ~ 5,06 kt CO<sub>2</sub>), espumado de plásticos (0,62% ~ 1,78 kt CO<sub>2</sub> eq) y otros (0,05% ~ 0,14 kt CO<sub>2</sub> eq).

A continuación, se muestra una tabla en la que se recogen en una columna las emisiones de GEI de las categorías en las que se dividen estos grupos (filas en color y letra negrita) y de las actividades que se identifican en estas (filas sin color, cuya suma coincide con el valor de la celda en cada columna correspondiente a la categoría a la que pertenece), en otra columna el porcentaje que representan en el propio sector, y en la última columna el porcentaje que representa con respecto al total de emisiones de GEI en Canarias en el año 2019.

Categoría / Actividad	Emisiones (kt CO <sub>2</sub> eq)	% emisiones en sector	% emisiones Canarias
<b>Uso de HFC, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, PFC y SF<sub>6</sub></b>	<b>287,10</b>	<b>100,00%</b>	<b>2,20%</b>
Equipos de refrigeración que utilizan halocarburos	257,64	89,74%	1,98%
Espumado de plásticos	1,78	0,62%	0,01%
Extintores de incendios	5,06	1,76%	0,04%
Aerosoles	14,94	5,20%	0,11%
Equipos eléctricos	7,54	2,63%	0,06%
Otros (SF <sub>6</sub> )	0,145	0,05%	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>287,10</b>	<b>100,00%</b>	<b>2,20%</b>

Tabla 36.- Emisiones de GEI de naturaleza no energética del sector Gases fluorados. Fuente: Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 2019. Elaboración propia.

Objetivo sectorial ECAC: Alcanzar la transición plena hacia gases alternativos de bajo potencial de calentamiento

Objetivo sectorial PCAC: Reducir las emisiones de GEI de naturaleza no energética en el sector residuos y aguas residuales en un 30% con respecto a 2019.

- Línea estratégica 1: Fomentar la introducción de tecnologías alternativas al uso de gases fluorados de efecto invernadero
- Línea estratégica 2: Mejorar la formación de los profesionales
- Línea estratégica 3: Fomentar la digitalización de los sistemas de refrigeración y climatización
- Línea estratégica 4: Eliminación del comercio ilegal de gases fluorados

**LÍNEA ESTRATÉGICA 1: FOMENTAR LA INTRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS AL USO DE GASES FLUORADOS DE EFECTO INVERNADERO**

Sector	GASES FLUORADOS										
Línea estratégica	M.GF.01: FOMENTAR LA INTRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS AL USO DE GASES FLUORADOS DE EFECTO INVERNADERO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.GF.01.1	Sustitución de equipos que utilizan gases fluorados por equipos de bajo PCA										

Código	M.GF.01.1	Sector	GASES FLUORADOS			
Acción	Sustitución de equipos que utilizan gases fluorados por equipos de bajo PCA					
Descripción	<p>En muchos equipos de refrigeración y climatización industrial, especialmente aquellos con cierta antigüedad, se utilizan refrigerantes con un alto potencial de calentamiento atmosférico (PCA) que contribuyen al cambio climático. Es por esto que se debe optar por la sustitución de equipos que utilizan gases fluorados de alto potencial de calentamiento por equipos alternativos que utilicen gases refrigerantes de nulo o bajo potencial de calentamiento como el CO<sub>2</sub>, amoníaco (NH<sub>3</sub>) o gases fluorados de bajo potencial de calentamiento como el R32 o las hidrofluoroolefinas (HFO).</p> <p>Además, al fin de la vida útil de los equipos que los utilizan es necesaria la recuperación y gestión posterior de los gases fluorados, priorizando la regeneración y reciclado, para evitar que la carga en su totalidad sea emitida a la atmósfera.</p> <p>En este sentido, se plantea la concesión de ayudas para la sustitución de equipos de refrigeración y climatización por otros con bajo PCA.</p>					
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de industria</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta		
			2023	2032		
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de instalaciones de refrigeración sustituidas</li> <li>Nº de instalaciones de climatización sustituidas</li> </ul>	Inversión	2.500.000 €			
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)	70,8 kt CO <sub>2</sub> eq					

**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: MEJORAR LA FORMACIÓN DE LOS PROFESIONALES**

Sector	GASES FLUORADOS										
Línea estratégica	M.GF.02: MEJORAR LA FORMACIÓN DE LOS PROFESIONALES										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.GF.02.1	Incorporación de cursos en la formación profesional enfocados en la manipulación de gases de refrigeración alternativos a los gases fluorados										

Código	M.GF.02.1	Sector	GASES FLUORADOS			
Acción	Incorporación de cursos en la formación profesional enfocados en la manipulación de gases de refrigeración alternativos a los gases fluorados					
Descripción	La sustitución de gases fluorados por refrigerantes alternativos de bajo poder de calentamiento implica en ocasiones unos conocimientos específicos en el manejo y mantenimiento de equipos para los que la mayoría de profesionales del sector no están actualmente capacitados. Esto ralentiza enormemente la adopción de tecnologías alternativas a los gases fluorados, como es el caso de la utilización de CO <sub>2</sub> con este fin. Por esto, se hace necesaria la incorporación de cursos de formación profesional de manipulación de gases alternativos a los gases fluorados que puedan desarrollar este sector y reducir sus emisiones de GEI asociadas.					
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de industria, de economía y de educación	Plazos	Desde	Hasta		
			2023	2025		
Indicadores	• Nº de profesionales formados	Inversión	120.000 €			
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Significativo				

**LÍNEA ESTRATÉGICA 3: FOMENTAR LA DIGITALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN**

Sector	GASES FLUORADOS										
Línea estratégica	M.GF.03: FOMENTAR LA DIGITALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.GF.03.1	Digitalización de los sistemas de refrigeración y climatización										

Código	M.GF.03.1	Sector	GASES FLUORADOS		
Acción	Digitalización de los sistemas de refrigeración y climatización				
Descripción	Las fugas de refrigerante en equipos de refrigeración y de climatización, cuando se trata de gases fluorados, son una fuente importante de emisiones de GEI. Es necesario que sean revisados periódicamente y se mantengan en un buen estado de conservación y que se plantee la implantación de sistemas automáticos de control de fugas y telegestión en estos equipos a través de subvenciones para tal fin.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de industria</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de equipos digitalizados</li> </ul>	Inversión	1.600.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		12,45 kt CO <sub>2</sub> eq			

#### LÍNEA ESTRATÉGICA 4: ELIMINACIÓN DEL COMERCIO ILEGAL DE GASES FLUORADOS

Sector	GASES FLUORADOS										
Línea estratégica	M.GF.04: ELIMINACIÓN DEL COMERCIO ILEGAL DE GASES FLUORADOS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.GF.04.1	Incremento del número de inspecciones en grandes equipos de refrigeración y climatización										

Código	M.GF.04.1	Sector	GASES FLUORADOS		
Acción	Incremento del número de inspecciones en grandes equipos de refrigeración y climatización				
Descripción	La progresiva desaparición de sistemas de refrigeración y climatización que utilizan gases fluorados lleva aparejada un incremento del tráfico ilegal de este tipo de gases con el objetivo de aumentar su vida útil, lo que los mantiene en circulación y como fuente importante de emisiones de GEI. Para reducir este comercio ilícito es necesario controlar la trazabilidad de los gases fluorados, aumentar las inspecciones a estos equipos y endurecer las sanciones aplicables.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de industria</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2027	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de inspecciones realizadas</li> </ul>	Inversión	500.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		2,88 kt CO <sub>2</sub> eq			

## 11.5. Sumideros

En este apartado se disponen las acciones englobadas en las líneas estratégicas propuestas por la ECAC enfocadas hacia la reducción de emisiones mediante captación de carbono por sumideros. Se asume el objetivo que se establece en la ECAC para el año 2032, que pretende la reducción adicional anual con respecto a 2019 de 215 kt de CO<sub>2</sub> eq, es decir, aumentar en aproximadamente un 50% la capacidad de absorción anual de los sumideros del archipiélago.

Objetivo sectorial ECAC: Alcanzar la capacidad de sumidero de carbono en Canarias que permita lograr la neutralidad climática a 2040.

Objetivo sectorial PCAC: Aumentar la capacidad de absorción de los sumideros naturales de carbono en un 50%, con respecto a 2019 (ECAC)

- Línea estratégica 1: Mejorar el conocimiento
- Línea estratégica 2: Conservar las reservas forestales de carbono
- Línea estratégica 3: Crear superficies arboladas
- Línea estratégica 4: Fomentar la gestión forestal sostenible
- Línea estratégica 5: Reducir la desertificación y proteger los suelos
- Línea estratégica 6: Aumentar el carbono orgánico de los suelos agrícolas
- Línea estratégica 7: Fomentar los sumideros de carbono azul
- Línea estratégica 8: Implementar tecnologías de emisiones negativas

### LÍNEA ESTRATÉGICA 1: MEJORAR EL CONOCIMIENTO

Sector	SUMIDEROS										
Línea estratégica	M.Su.01: MEJORAR EL CONOCIMIENTO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Su.01.1	Estudios sobre la función como sumidero de los suelos y ecosistemas terrestres										
M.Su.01.2	Estudios de captación de CO <sub>2</sub> de las especies vegetales canarias										
M.Su.01.3	Creación del inventario de sumideros terrestres del archipiélago										
M.Su.01.4	Realización de un proyecto para la cuantificación de reducción de emisiones en humedales costeros gestionados										



Código	M.Su.01.1	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Estudios sobre la función como sumidero de los suelos y ecosistemas terrestres				
Descripción	<p>Los microorganismos del suelo cumplen funciones vitales e interactúan con factores biológicos, físicos y químicos del medio ambiente, y constituyen un elemento fundamental para los nutrientes, de forma que aumentan su eficiencia y su absorción mediante relaciones entre las plantas y los microorganismos simbiotes. Su actividad regula la dinámica de la materia orgánica y de la captación de carbono y las emisiones de gases efecto invernadero, mejoran la calidad del suelo, optimizan el aprovechamiento del agua y mejoran la distribución del oxígeno. En Canarias, de origen volcánico, con suelos porosos y con multitud de pequeños ecosistemas, la función de los ecosistemas terrestres como sumidero no se conoce en profundidad. En este sentido, en convenio con la ULL, se está elaborando el proyecto "Cuantificación de la potencialidad de los ecosistemas terrestres canarios para la captura de carbono", que se complementará con el "Estudio de los recursos de suelos de las islas Canarias", también en convenio con la ULL, y con estudios futuros en este campo, con el objetivo de generar un conocimiento profundo sobre la función de los suelos y ecosistemas terrestres canarios como sumideros de carbono que permita establecer la cuantificación referida a la compensación de emisiones de GEI.</p>				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de medio ambiente	Plazos	Desde 2023	Hasta 2027	
Indicadores	• Nº de ecosistemas terrestres considerados • Sumideros actuales y potenciales por isla	Inversión	420.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Significativo			

Código	M.Su.01.2	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Estudios de captación de CO <sub>2</sub> de las especies vegetales canarias				
Descripción	<p>Con el objetivo de mejorar la eficacia de implantación de sumideros forestales es importante conocer la capacidad de absorción de carbono de las especies vegetales. Por este motivo, se hace necesario realizar estudios completos de las especies vegetales del archipiélago en lo referente a la captación de carbono y su potencial como sumidero.</p>				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de medio ambiente	Plazos	Desde 2023	Hasta 2027	
Indicadores	• Nº de especies vegetales estudiadas	Inversión	225.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Muy significativo			

Código	M.Su.01.3	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Creación del inventario de sumideros terrestres del archipiélago				
Descripción	Aunque a lo largo de los años se han realizado inventarios forestales en el archipiélago en los que se estima su contribución como sumidero de carbono, que pueden servir como base, es necesario elaborar un inventario que permita conocer con mayor precisión la capacidad de absorción de carbono atribuible a los ecosistemas forestales en Canarias y que se actualice periódicamente.				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de medio ambiente	Plazos	Desde 2023	Hasta 2027	
Indicadores	• Superficie de sumideros terrestres inventariada	Inversión	260.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Muy significativo			

Código	M.Su.01.4	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Realización de un proyecto para la cuantificación de reducción de emisiones en humedales costeros y praderas marinas gestionados				
Descripción	<p>El Inventario Nacional de Emisiones GEI no reporta las emisiones/absorciones asociadas a esta tipología del uso de la tierra para humedales (Wetlands). De hecho, actualmente sólo se informa de las emisiones de un tipo de zona húmeda, las turberas en explotación. La identificación de emplazamientos y especies y el desarrollo de una metodología asociada son de especial interés para Canarias para poder reducir emisiones de gases de efecto invernadero a través de sumideros.</p> <p>De acuerdo con el artículo 2.1.b del Reglamento (UE) 2018/841 del Parlamento Europeo y del Consejo 30 de mayo de 2018 sobre la inclusión de las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero resultantes del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura en el marco de actuación en materia de clima y energía hasta 2030, y por el que se modifican el Reglamento (UE) n. o 525/2013 y la Decisión n. o 529/2013/UE, es a partir del año 2026 cuando se ha de informar de las emisiones asociadas a humedales gestionados. Es necesario elaborar un proyecto para una zona húmeda costera y/o pradera marina gestionada para cuantificar las emisiones de GEI fruto de su gestión y así poder utilizarlo como base para proyectos futuros.</p>				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de medio ambiente	Plazos	Desde 2023	Hasta 2027	
Indicadores	• Elaboración del proyecto	Inversión	575.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Significativo			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: CONSERVAR LAS RESERVAS FORESTALES DE CARBONO**

Sector	SUMIDEROS										
Línea estratégica	M.Su.02: CONSERVAR LAS RESERVAS FORESTALES DE CARBONO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Su.02.1	Redacción de planes de ordenación y gestión forestal										
M.Su.02.2	Mantenimiento de reservas forestales										
M.Su.02.3	Mejora de la vigilancia de las zonas forestales y dotación de recursos contra incendios										

Código	M.Su.02.1	Sector	SUMIDEROS			
Acción	Redacción de planes de ordenación y gestión forestal					
Descripción	Actualmente Canarias cuenta con el Plan Forestal de Canarias, que estará vigente hasta el año 2028. Con el objetivo de conservar las reservas forestales, se considera necesario seguir promoviendo la ordenación y redacción de planes de gestión a largo plazo para el monte canario, tanto de titularidad pública como privada, teniendo en cuenta las proyecciones de cambio climático y la adaptación del monte a sus impactos, al mismo tiempo que se prioriza la mitigación de GEI.					
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de medio ambiente		Plazos	Desde 2029	Hasta 2032	
Indicadores	• Nº de planes redactados		Inversión	85.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)			Significativo			

Código	M.Su.02.2	Sector	SUMIDEROS			
Acción	Mantenimiento de reservas forestales					
Descripción	La pérdida de masas forestales por causas como los incendios o la degradación del suelo, va en detrimento de la capacidad de absorción de carbono que se atribuye a los bosques del archipiélago. Por esto, es importante garantizar un mantenimiento adecuado de las reservas forestales de Canarias que ayude a evitar su deterioro, para lo que se plantea aumentar la dotación de recursos a esta área.					
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de medio ambiente • Cabildos		Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Superficie forestal gestionada		Inversión	1.650.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)			Muy significativo			

Código	M.Su.02.3	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Mejora de la vigilancia de las zonas forestales y dotación de recursos contra incendios				
Descripción	Canarias ha sufrido en los últimos años varios grandes incendios que han destruido una parte importante de sus ecosistemas. En estos incendios, además de la emisión directa de GEI por la combustión de la vegetación, se produce la pérdida de suelo y de capacidad de absorción de carbono. Se considera muy importante aumentar la vigilancia de las zonas forestales y dotar de más recursos para la actuación primaria ante incendios, tanto en personal como en vehículos y equipamiento, así como endurecer las sanciones por incendios provocados. Para ello se deberán de tener en cuenta las conclusiones del proyecto Red_GesFoGO en el que, principalmente, se ha desarrollado una herramienta para la prevención y gestión de incendios forestales mediante observadores con auto-georreferenciación junto con la mejora en el conocimiento de los profesionales, técnicos e investigadores en el ámbito de la seguridad y protección del medio ambiente.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de medio ambiente</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de vigilantes forestales incorporados</li> <li>Nº de vehículos incorporados</li> <li>Nº de equipos de extinción de incendios</li> </ul>	Inversión	15.000.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		5,40 kt CO <sub>2</sub> eq			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 3: CREAR SUPERFICIES ARBOLADAS**

Sector	SUMIDEROS										
Línea estratégica	M.Su.03: CREAR SUPERFICIES ARBOLADAS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Su.03.1	Desarrollo de programas de reforestaciones y forestaciones										
M.Su.03.2	Creación de huertos y masas arbóreas urbanas que actúen como sumideros de carbono										

Código	M.Su.03.1	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Desarrollo de programas de reforestaciones y forestaciones				
Descripción	Según el Plan de Contabilidad Forestal Nacional que asume la ECAC, en Canarias se estima que existen 95.000 ha. de bosque gestionado que absorben 423 kt de CO <sub>2</sub> eq anuales. Para alcanzar el objetivo de absorción de 638 kt de CO <sub>2</sub> eq que plantea la ECAC se deben aumentar las masas forestales gestionadas en aproximadamente 48.000 ha. para que puedan actuar como sumidero de carbono. Así, se plantea la necesidad de desarrollar programas de reforestación en aquellos lugares donde el pasado hubo vegetación que se ha perdido y programas de forestación en aquellas nuevas zonas que se consideren adecuadas para introducir nueva vegetación. Esto debe detallarse para cada isla, en función de la vegetación predominante en cada zona, respetando los principios de la ecología y considerando las proyecciones de cambio climático y las posibles incompatibilidades de usos.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de medio ambiente</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie reforestada</li> <li>Superficie forestada</li> </ul>	Inversión	135.000.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		172,00 kt CO <sub>2</sub> eq			

Código	M.Su.03.2	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Creación de huertos y masas arbóreas urbanas que actúen como sumideros de carbono				
Descripción	En los núcleos urbanos se pueden encontrar muchos espacios libres degradados. Se plantea recuperar el uso de estos suelos con implantación de huertos urbanos y masas arbóreas urbanas que pueden ser gestionados por la comunidad y añadir así superficie que actúe como sumidero de carbono para la compensación de emisiones, al mismo tiempo que sirve como fuente de alimento y mejora de la calidad de vida en la ciudad.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de medio ambiente</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie de huertos urbanos</li> <li>Superficie de masas arbóreas urbanas</li> </ul>	Inversión	1.750.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		21,50 kt CO <sub>2</sub> eq			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 4: FOMENTAR LA GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE**

Sector	SUMIDEROS										
Línea estratégica	M.Su.04: FOMENTAR LA GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Su.04.1	Implantación de un sistema de gestión de los sumideros forestales terrestres										
M.Su.04.2	Elaboración y difusión de un catálogo de buenas prácticas silvícolas orientadas a mitigación de GEI										
M.Su.04.3	Promoción de la custodia del territorio										

Código	M.Su.04.1	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Implantación de un sistema de gestión de los sumideros forestales terrestres				
Descripción	<p>Para considerar las masas forestales como sumideros de carbono es necesario que estén gestionadas, lo que implica actividades de mantenimiento, pues es con el crecimiento de los árboles como se produce la mayor parte de la captura de carbono. En base al proyecto "Cuantificación de la potencialidad de los ecosistemas terrestres canarias para la captura de carbono" que está calculando la biomasa existente y potencialmente acumulable en los diferentes ecosistemas canarios, junto con la evaluación de las estrategias más adecuadas para la captura de carbono en estos ecosistemas, será necesario desarrollar una metodología de gestión, similar a la desarrollada en el Life Forest CO<sub>2</sub>, y luego implantarla en las superficies forestales para incrementar los sumideros naturales en el archipiélago. Este modelo de gestión deberá ser asumido Plan Forestal de Canarias.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejerías competente en materia de medio ambiente</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2027	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de la metodología</li> <li>Superficie forestal gestionada</li> </ul>	Inversión	575.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)	Muy significativo				



Código	M.Su.04.2	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Elaboración y difusión de un catálogo de buenas prácticas silvícolas orientadas a mitigación de GEI				
Descripción	Con el fin de promover una silvicultura centrada en la mitigación de GEI y a la adaptación al cambio climático, que promueva la fijación de carbono en la biomasa vegetal y los suelos, enfocada en frenar la erosión, reducir el riesgo de incendios, favorecer el buen estado de los ecosistemas y la biodiversidad, así como el aprovechamiento racional de los recursos, se propone la realización y difusión de un catálogo de buenas prácticas silvícolas orientadas a este objetivo.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejerías competente en materia de medio ambiente</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de ejemplares distribuidos</li> <li>Superficie en la que se aplican las buenas prácticas de silvicultura</li> </ul>	Inversión	175.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		1,55 kt CO <sub>2</sub> eq			

Código	M.Su.04.3	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Promoción de la custodia del territorio				
Descripción	La custodia del territorio es un conjunto de estrategias e instrumentos que pretenden implicar a los propietarios y usuarios del territorio en la conservación y el buen uso de los valores y los recursos naturales, culturales y paisajísticos. Para promoverlo, se plantea alcanzar acuerdos e implantar mecanismos de colaboración continua entre propietarios, entidades de custodia y otros agentes públicos y privados, orientados a la preservación de los montes, los ecosistemas y la biodiversidad.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejerías competente en materia de medio ambiente</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de campañas de protección del territorio realizadas</li> </ul>	Inversión	120.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Significativo			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 5: REDUCIR LA DESERTIFICACIÓN Y PROTEGER LOS SUELOS**

Sector	SUMIDEROS										
Línea estratégica	M.Su.05: REDUCIR LA DESERTIFICACIÓN Y PROTEGER LOS SUELOS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Su.05.1	Recuperación y mantenimiento de infraestructuras agrícolas tradicionales										
M.Su.05.2	Regulación de la calidad y el uso de los recursos hídricos no convencionales										
M.Su.05.3	Protección de la cubierta vegetal										

Código	M.Su.05.1	Sector	SUMIDEROS			
Acción	Recuperación y mantenimiento de infraestructuras agrícolas tradicionales					
Descripción	Muchas de las técnicas agrícolas utilizadas en la actualidad, para mantener la alta producción necesaria, perjudican gravemente el suelo, y pueden suponer el inicio de la desertificación de grandes extensiones de terreno productivo que actúe como sumidero de carbono. En esta línea, se plantea la recuperación de técnicas e infraestructuras agrarias tradicionales y conservadoras, como por ejemplo las gavias o nateros, que contribuyen al mantenimiento de los suelos evitando la desertificación y la erosión, y su combinación con tecnologías de explotación agraria aceptadas y adaptadas de forma local.					
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejerías competente en materia de medio ambiente	Plazos	Desde	Hasta		
			2023	2032		
Indicadores	• Nº de explotaciones agrarias que emplean métodos tradicionales	Inversión	165.000 €			
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)	Poco significativo					

Código	M.Su.05.2	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Regulación de la calidad y el uso de los recursos hídricos				
Descripción	El uso de aguas desalinizadas o regeneradas en la agricultura de forma descontrolada, puede ocasionar un daño irreversible en la calidad del suelo, como su salinización o sodificación, y dirigirse hacia su desertificación. Por esto, se plantea la necesidad de regular la calidad y el uso de los recursos hídricos en la agricultura, fomentando la realización de controles periódicos de las aguas.				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejerías competente en materia de medio ambiente, de agricultura y de recursos hídricos	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	• N° de controles de calidad de agua	Inversión	80.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Significativo			

Código	M.Su.05.3	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Protección de la cubierta vegetal				
Descripción	Las cubiertas vegetales tienen un papel importante en la protección del suelo contra la erosión porque impiden el golpe directo de la lluvia; mejoran la infiltración, actúan como barrera contra la escorrentía, y sujetan la tierra con las raíces. Por esto, es necesario fomentar su protección con la dotación de recursos destinados para tal fin.				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de medio ambiente y de agricultura	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	• Superficie de cubierta vegetal protegida	Inversión	275.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		Muy significativo			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 6: AUMENTAR EL CARBONO ORGÁNICO DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS**

Sector	SUMIDEROS										
Línea estratégica	M.Su.06: Aumentar el carbono orgánico de los suelos agrícolas										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Su.06.1	Catálogo y campañas de prácticas agrícolas que promuevan la fijación de carbono en los suelos y en la biomasa vegetal										

Código	M.Su.06.1	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Catálogo y campañas de prácticas agrícolas que promuevan la fijación de carbono en los suelos y en la biomasa vegetal				
Descripción	Existen técnicas que pueden aplicarse en la agricultura orientadas a una mayor fijación del carbono en los suelos cultivados, eliminando así su presencia en la atmósfera, generalmente relacionadas con una agricultura de conservación, con menores actuaciones de laboreo, rotación de cultivos, siembra directa, mejora de la cubierta vegetal e incremento de la biomasa. Por esto, se plantea la realización de catálogos de buenas prácticas y campañas de sensibilización enfocadas en la fijación de carbono en los suelos y en la biomasa vegetal, poniendo especial atención a los tipos de cultivos predominantes en el archipiélago.				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de medio ambiente y de agricultura	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	• N° de ejemplares distribuidos • N° de campañas realizadas • Superficie agrícola en la que se aplican prácticas de fijación de carbono	Inversión	325.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		2,75 kt CO <sub>2</sub> eq			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 7: FOMENTAR LOS SUMIDEROS DE CARBONO AZUL**

Sector	SUMIDEROS										
Línea estratégica	M.Su.07: FOMENTAR LOS SUMIDEROS DE CARBONO AZUL										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Su.07.1	Diseño y ejecución de proyectos de restauración de praderas marinas										
M.Su.07.2	Creación y gestión de humedales costeros y praderas marinas										

Código	M.Su.07.1	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Diseño y ejecución de proyectos de restauración de praderas marinas				
Descripción	<p>Los seadales y otras praderas marinas, además de limpiar y purificar el agua, filtrando, reciclando y fijando nutrientes y otros contaminantes, contribuyen enormemente a la mitigación del cambio climático, pues actúan como sumideros secuestrando carbono y aliviando los efectos de la acidificación oceánica. No obstante, a pesar de su gran valor, sus poblaciones se encuentran en declive, y ya se ha perdido una gran del área colonizada por seadales desde que se tiene registro.</p> <p>Entre las principales causas de esta desaparición se encuentran el desarrollo costero y la disminución de la calidad del agua, aunque la pesca destructiva, el cambio climático y su destrucción física también juegan un papel importante en este deterioro.</p> <p>Para revertir esta situación de declive es esencial disponer de protocolos específicos de seguimiento y restauración de las praderas marinas a través del diseño y ejecución de proyectos de restauración y conservación.</p>				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejerías competente en materia de medio ambiente y de costas	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Superficie de praderas marinas restauradas	Inversión	2.500.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		3,20 kt CO <sub>2</sub> eq			

Código	M.Su.07.2	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Creación y gestión de humedales costeros y praderas marinas				
Descripción	<p>A partir de los resultados del proyecto de M.Su.01.4, se debe plantear el aumento de la superficie de las praderas marinas en los ecosistemas costeros, entre las que destacan los seadales como las más comunes en Canarias, y su gestión para favorecer su papel como sumidero de carbono azul que ayude a compensar las emisiones de GEI en el archipiélago.</p>				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejerías competente en materia de medio ambiente y de costas	Plazos	Desde 2028	Hasta 2032	
Indicadores	• Superficie de seadales creados y gestionados	Inversión	4.500.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)		6,20 kt CO <sub>2</sub> eq			

### LÍNEA ESTRATÉGICA 8: IMPLEMENTAR TECNOLOGÍAS DE EMISIONES NEGATIVAS

Sector	SUMIDEROS										
Línea estratégica	M.Su.08: IMPLEMENTAR TECNOLOGÍAS DE EMISIONES NEGATIVAS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
M.Su.08.1	Apoyo a las tecnologías de la extracción de CO <sub>2</sub> de la atmósfera										

Código	M.Su.08.1	Sector	SUMIDEROS		
Acción	Apoyo a las tecnologías de la extracción de CO <sub>2</sub> de la atmósfera				
Descripción	Las tecnologías para la captura a gran escala del CO <sub>2</sub> atmosférico están todavía en fase de investigación. Es necesario apostar por este tipo de tecnologías de mitigación que permiten, entre otros, utilizar el CO <sub>2</sub> extraído para fabricar combustibles de hidrocarburos neutros en carbono, para su secuestro en emplazamientos adecuados o para incorporarlos a la industria como es la fabricación de elementos para la extinción de incendios. Para realizar la extracción es condición necesaria el empleo de energías renovables para que no exista una emisión neta de GEI a la atmósfera fruto de todo el proceso. Se han de realizar los esfuerzos necesarios desde Canarias para la implantación de esta tecnología apoyando plantas piloto o diseños con escala comercial.				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de industria	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Tecnologías de extracción consideradas • Plantas piloto puestas en marcha	Inversión	500.000 €		
Objetivo de reducción estimada de emisiones de CO <sub>2</sub> (2032)			2,40 kt CO <sub>2</sub> eq		





**POLÍTICAS Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN**

## 12. POLÍTICAS Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

A continuación, en consonancia con los sectores y líneas estratégicas definidos en la Estrategia Canaria de Acción Climática, se desarrollan las distintas acciones que se han de llevar a cabo para la consecución de los objetivos en adaptación.

El PCAC asume los objetivos sectoriales y las líneas estratégicas definidas en la Estrategia Canaria de Acción Climática, manteniendo la numeración original establecida en ese documento con objeto de establecer una relación que facilite su consulta. Esto se remarca debido a que en la ECAC se incluyen algunas líneas estratégicas en estos que son transversales y/o de gobernanza (responsabilidad ciudadana, instrumentos de ayuda a implantación de medidas, I+D+i, etc.) o que serán abordados en fases posteriores del PCAC, en base a los nuevos conocimientos técnicos, científicos y sociales disponibles, por lo que PCAC no las tratará, y es por ello que se producen discontinuidades en la numeración.

Para las distintas líneas estratégicas se incluye una tabla resumen que contiene el conjunto de acciones correspondientes a cada línea estratégica en donde se ha añadido una barra temporal que facilite la visualización de la vigencia de cada acción.

Detrás de cada tabla resumen, se incorporan las acciones que incluyen un código para su identificación, el título de la acción, el sector al que pertenecen, una descripción, los responsables de la ejecución de la acción, los plazos con la fecha de inicio y finalización de la acción finalización considerando siempre en la fecha “desde” el 1 de enero y en la fecha “hasta” el 31 de diciembre de los años indicados, la inversión para su puesta en marcha o desarrollo y por último unos indicadores para facilitar el control de la ejecución de cada una de las acciones.

Por último, se ha de indicar que si bien hay acciones que son específicas para la adaptación al cambio climático hay otras acciones aquí incorporadas que pueden incluirse tanto en adaptación como en mitigación.

### 12.1. Modelo Territorial

Objetivo sectorial: Un territorio resiliente que garantice la calidad de vida de la sociedad canaria

- Línea estratégica 1: La investigación del cambio climático en el territorio canario para responder localmente de manera sistémica, inteligente y rápida frente a los riesgos de este fenómeno
- Línea estratégica 2: El fortalecimiento de la resiliencia territorial integrando la acción climática en los instrumentos de ordenación y de planificación urbanística, considerando su transversalidad con la igualdad de género y la equidad social.

- Línea estratégica 3: Un modelo territorial resiliente con la naturaleza como aliada

**LÍNEA ESTRATÉGICA 1: LA INVESTIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL TERRITORIO CANARIO PARA RESPONDER LOCALMENTE DE MANERA SISTÉMICA, INTELIGENTE Y RÁPIDA FRENTE A LOS RIESGOS DE ESTE FENÓMENO**

Sector	MODELO TERRITORIAL										
Línea estratégica	A.Mt.01: LA INVESTIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL TERRITORIO CANARIO PARA RESPONDER LOCALMENTE DE MANERA SISTÉMICA, INTELIGENTE Y RÁPIDA FRENTE A LOS RIESGOS DE ESTE FENÓMENO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Mt.01.1	Elaboración de información del territorio geo referenciada										

Código	A.Mt.01.1	Sector	MODELO TERRITORIAL		
Acción	Elaboración de información del territorio geo referenciada				
Descripción	<p>La ordenación territorial debe incluir consideraciones acerca de las nuevas condiciones climáticas futuras, los riesgos asociados que conlleva y los objetivos establecidos para mitigar el cambio del clima.</p> <p>Por ello, y en lo relativo a la adaptación, se ha de incorporar a los sistemas de información geográfica las zonas y elementos territoriales vulnerables por efecto del cambio climático ante episodios extremos o modificación paulatina del clima como incremento del nivel del mar, lluvias torrenciales, vendavales, temporales marinos, olas de calor, etc.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente</li> <li>• Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2025	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporación de distintas zonas y elementos territoriales</li> <li>• Número de zonas y elementos territoriales incorporados</li> </ul>	Inversión	300.000 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: EL FORTALECIMIENTO DE LA RESILIENCIA TERRITORIAL INTEGRANDO LA ACCIÓN CLIMÁTICA EN LOS INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y DE PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA, CONSIDERANDO SU TRANSVERSALIDAD CON LA IGUALDAD DE GÉNERO Y LA EQUIDAD SOCIAL**

Sector	MODELO TERRITORIAL										
Línea estratégica	A.Mt.02: EL FORTALECIMIENTO DE LA RESILIENCIA TERRITORIAL INTEGRANDO LA ACCIÓN CLIMÁTICA EN LOS INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y DE PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA, CONSIDERANDO SU TRANSVERSALIDAD CON LA IGUALDAD DE GÉNERO Y LA EQUIDAD SOCIAL										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Mt.02.1	Congreso de ordenación territorial de Canarias sobre adaptación y mitigación al cambio climático										
A.Mt.02.2	Revisión de normativa territorial										
A.Mt.02.3	Guía de buenas prácticas										

Código	A.Mt.02.1	Sector	MODELO TERRITORIAL				
Acción	Congreso de ordenación territorial de Canarias sobre adaptación y mitigación al cambio climático						
Descripción	<p>La ordenación del territorio canario es un elemento fundamental a tener en cuenta en el establecimiento de medidas de adaptación y mitigación. Los usos del territorio, su compacidad, su distribución, etc. tienen una influencia directa en la capacidad de adaptación y en las posibilidades de mitigación del archipiélago.</p> <p>Se persigue un modelo de territorio equilibrado, organizado en un conjunto de centralidades escalonadas que permitan el acceso de los ciudadanos a unos servicios de forma eficiente, consolidando el modelo de ciudades más dinámicas, el desarrollo endógeno de las áreas rurales y una mejor y más diferenciada articulación entre el medio rural y el medio urbano, incorporando criterios de cercanía y disminuyendo las necesidades de movilidad.</p> <p>Por todo ello se ha de celebrar un congreso a nivel regional para determinar con urbanistas y expertos en ordenación del territorio hacia qué modelo territorial hemos de avanzar que permita cumplir los objetivos de adaptación y mitigación establecidos en la Estrategia Canaria de Acción Climática y sus planes asociados.</p>						
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de ordenación del territorio	Plazos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2023</td> <td>2023</td> </tr> </tbody> </table>	Desde	Hasta	2023	2023
Desde	Hasta						
2023	2023						
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Celebración del congreso</li> <li>• Número de participantes</li> <li>• Elaboración de documento de conclusiones del congreso</li> </ul>	Inversión	40.000 €				

Código	A.Mt.02.2	Sector	MODELO TERRITORIAL			
Acción	Revisión de normativa territorial					
Descripción	Revisión de la normativa en materia de ordenación del territorio para facilitar la ejecución de las medidas identificadas en los planes de la Estrategia Canaria de Acción Climática en adaptación y mitigación, como distribución de zonas urbanas, creación de otro tipo de tipología de usos de suelo, movilidad, infraestructuras, autogeneración energética, etc.					
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de ordenación del territorio</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta		
			2024	2024		
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normativa revisada</li> </ul>	Inversión	45.000 €			

Código	A.Mt.02.3	Sector	MODELO TERRITORIAL			
Acción	Guía de buenas prácticas					
Descripción	Elaboración de una guía de buenas prácticas en materia de ordenación del territorio que oriente la manera de incorporar la adaptación y la mitigación al cambio climático en los planes territoriales de los Cabildos.					
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de ordenación del territorio</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta		
			2025	2025		
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de la guía</li> </ul>	Inversión	45.000 €			

### LÍNEA ESTRATÉGICA 3: UN MODELO TERRITORIAL RESILIENTE CON LA NATURALEZA COMO ALIADA

Sector	MODELO TERRITORIAL										
Línea estratégica	A.Mt.03: UN MODELO TERRITORIAL RESILIENTE CON LA NATURALEZA COMO ALIADA										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Mt.03.1	Desfragmentación de los ecosistemas naturales										

Código	A.Mt.03.1	Sector	MODELO TERRITORIAL			
Acción	Desfragmentación de los ecosistemas naturales					
Descripción	En base a las medidas A.Mt.02.1 y A.BN.02.1 y para favorecer la resiliencia de los ecosistemas frente a los impactos adversos del cambio climático se han de incorporar, tomando en consideración los escenarios futuros de cambio climático, en los planes insulares de ordenación del territorio medidas concretas para la reducción de la fragmentación territorial de los ecosistemas.					
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta		
			2025	2029		
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de medidas incorporadas para evitar la desfragmentación en los planes insulares de ordenación del territorio</li> </ul>	Inversión	0 €			

## 12.2. Transporte y Movilidad

Objetivo sectorial: Reducción de la vulnerabilidad a los impactos ligados al cambio climático en el sector aumentando la resiliencia de las infraestructuras de transporte.

- Línea estratégica 1: Sistemas de observación, seguimiento y vigilancia de la operatividad de las infraestructuras
- Línea estratégica 2: Adecuación de las normativas de cálculo y diseño de las infraestructuras para integrar los efectos del cambio climático
- Línea estratégica 3: Prevención temprana frente a los efectos del cambio climático

### LÍNEA ESTRATÉGICA 1: SISTEMAS DE OBSERVACIÓN, SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA DE LA OPERATIVIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Sector	TRANSPORTE Y MOVILIDAD										
Línea estratégica	A.TM.01: SISTEMAS DE OBSERVACIÓN, SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA DE LA OPERATIVIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.TM.01.1	Revisión de las infraestructuras actuales										
A.TM.01.2	Eventos extremos y transporte										

Código	A.TM.01.1	Sector	TRANSPORTE Y MOVILIDAD		
Acción	Revisión de las infraestructuras actuales				
Descripción	Se ha de estimar el tiempo de vida útil y la operatividad de las actuales infraestructuras bajo los cambios esperados en los distintos parámetros climáticos e identificar las medidas preventivas oportunas en las redes actuales de transporte físico y de información para adaptarlas a las condiciones climáticas futuras y a los eventos extremos asociados de tal manera que se minimicen los impactos en dichos elementos prolongando su vida útil y se reduzcan los costes de mantenimiento. A partir de la acción A.TM.02.1 se ha de elaborar un estudio donde se identifiquen las infraestructuras de transporte prioritarias, se establezcan indicadores para el seguimiento de los impactos y las acciones de adaptación, se estime sus límites de operatividad y su vida útil ante los nuevos escenarios climáticos, y en donde se establezca qué modificaciones se han de realizar y en qué intervalo de tiempo deberán comenzar la ejecución de dichas modificaciones.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de transporte y en telecomunicaciones</li> <li>• Cabildos</li> <li>• Puertos del Estado</li> <li>• Puertos Canarios</li> <li>• AENA</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2025	2027	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de infraestructuras abordadas en el estudio</li> <li>• Número de infraestructuras por tipo e isla</li> </ul>	Inversión	800.000 €		



Código	A.TM.01.2	Sector	TRANSPORTE Y MOVILIDAD		
Acción	Eventos extremos y transporte				
Descripción	Los eventos extremos pueden dar lugar a afecciones graves en lo relativo a la movilidad como, por ejemplo, la intrusión de polvo del Sahara en febrero de 2020 que dejó inoperativos bastantes aeropuertos de Canarias. Está previsto que el cambio climático traiga consigo un incremento en el número e intensidad de eventos extremos (lluvias intensas, temporales marinos, intrusiones de polvo sahariano, etc.) que afecten a los distintos medios de transporte utilizados en el archipiélago. Por ello, y dado que la estimación de eventos extremos climáticos aparece una metodología distinta que la utilizada para el estudio de la variación de las medias climáticas, se ha de elaborar un estudio para la identificación de eventos extremos a corto, medio y largo plazo que permita prever los impactos y su afección en los parámetros esenciales que se utilizan actualmente en la construcción de carreteras, puertos, aeropuertos e infraestructuras de telecomunicaciones de Canarias.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de transporte y de telecomunicaciones</li> <li>Cabildos</li> <li>Puertos del Estado</li> <li>Puertos Canarios</li> <li>AENA</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2024	2024	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración del estudio</li> </ul>	Inversión	60.000 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: ADECUACIÓN DE LAS NORMATIVAS DE CÁLCULO Y DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA INTEGRAR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Sector	TRANSPORTE Y MOVILIDAD										
Línea estratégica	A.TM.02: ADECUACIÓN DE LAS NORMATIVAS DE CÁLCULO Y DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS PARA INTEGRAR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.TM.02.1	Estudio de revisión de los parámetros constructivos de las infraestructuras de transporte en Canarias										
A.TM.02.2	Modificación normativa en materia de infraestructuras de transporte										
A.TM.02.3	Información al sector sobre las modificaciones efectuadas en la normativa										
A.TM.02.4	Información a la Administración sobre las modificaciones efectuadas en la normativa										

Código	A.TM.02.1	Sector	TRANSPORTE Y MOVILIDAD		
Acción	Estudio de revisión de los parámetros constructivos de las infraestructuras de transporte en Canarias				
Descripción	A partir de la acción A.TM.01.2 se elaborará un estudio sobre cómo el cambio climático puede afectar en los parámetros esenciales del diseño, planificación y construcción de infraestructuras tanto en medias como en extremos (nivel del mar, variaciones de temperatura, velocidades del viento, etc.) en Canarias para distintos escenarios y para distintos horizontes temporales. Este estudio deberá concluir si los cambios previstos obligan a rehacer normativa autonómica, insular o local en esta materia y cuáles son las normativas afectadas.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de transporte y de telecomunicaciones</li> <li>• Cabildos</li> <li>• Puertos del Estado</li> <li>• Puertos Canarios</li> <li>• AENA</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2025	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del estudio</li> <li>• Número de normas revisadas</li> </ul>	Inversión	500.000 €		

Código	A.TM.02.2	Sector	TRANSPORTE Y MOVILIDAD		
Acción	Modificación normativa en materia de infraestructuras de transporte				
Descripción	Se ha de modificar la normativa que se vea afectada como consecuencia de los resultados de la acción A.TM.02.1.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de transporte y de telecomunicaciones</li> <li>• Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2025	2027	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de normas modificadas</li> </ul>	Inversión	0 €		

Código	A.TM.02.3	Sector	TRANSPORTE Y MOVILIDAD		
Acción	Información al sector sobre las modificaciones efectuadas en la normativa				
Descripción	Se ha de poner en marcha un proceso informativo destinado al sector, relacionado con las infraestructuras del transporte, sobre los cambios normativos que se lleven a cabo en la acción A.TM.02.2.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de transporte y de telecomunicaciones</li> <li>• Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2028	2028	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de empresas informadas</li> <li>• % de empresas informadas con respecto al total de empresas del sector</li> </ul>	Inversión	0 €		

Código	A.TM.02.4	Sector	TRANSPORTE Y MOVILIDAD		
Acción	Información a la Administración sobre las modificaciones efectuadas en la normativa				
Descripción	Toma en consideración de todos los niveles de la Administración sobre las modificaciones en la normativa a la hora de realizar la evaluación ambiental de proyectos y otras cuestiones administrativas que se vean afectadas a raíz de la acción A.TM.02.2.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de transporte y de telecomunicaciones</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2028	2028	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de Administraciones informadas</li> <li>% de Administraciones informadas con respecto al total</li> </ul>	Inversión	0 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 3: PREVENCIÓN TEMPRANA FRENTE A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Sector	TRANSPORTE Y MOVILIDAD										
Línea estratégica	A.TM.03: PREVENCIÓN TEMPRANA FRENTE A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.TM.03.1	Estudio económico-técnico y cronograma de ejecución de medidas preventivas										
A.TM.03.2	Planes de movilidad y contingencia insular e interinsular										

Código	A.TM.03.1	Sector	TRANSPORTE Y MOVILIDAD		
Acción	Estudio económico-técnico y cronograma de ejecución de medidas preventivas				
Descripción	Una vez finalizada la acción A.TM.01.1, de revisión de las infraestructuras actuales, se ha de abordar un estudio técnico y económico que determine con la mayor precisión posible el cronograma completo de ejecución de las obras de adecuación, en caso de ser necesarias, y su coste de ejecución teniendo en cuenta maximizar la vida útil de las infraestructuras, minimizar los costes de mantenimiento e integrar, en la medida de lo posible, soluciones innovadoras medioambientalmente sostenibles.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de transporte y de telecomunicaciones</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2028	2029	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización del estudio</li> </ul>	Inversión	200.000 €		

Código	A.TM.03.2	Sector	TRANSPORTE Y MOVILIDAD			
Acción	Planes de movilidad y contingencia insular e interinsular					
Descripción	Los distintos medios de transporte utilizados en el archipiélago van a verse afectados en mayor o menor medida por efecto del cambio climático. En base al estudio realizado en la acción A.TM.01.1 se han de elaborar planes de movilidad y contingencia a nivel insular e interinsular/península/resto de Europa que permitan anticipadamente establecer las pautas de actuación y las medidas concretas de adaptación ante impactos que afecten al transporte terrestre, al transporte marítimo y al transporte aéreo tanto a corto, medio y largo plazo. A su vez deberá identificar los transportes alternativos a utilizar y su modo de utilización para los casos de emergencia que tengan lugar durante episodios climáticos extremos.					
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de transporte	Plazos	Desde	Hasta		
			2028	2030		
Indicadores	• Número de planes de movilidad insulares elaborados • Elaboración del plan de movilidad interinsular/península/resto de Europa	Inversión	240.000 €			

### 12.3. Turismo

Objetivo sectorial: Alcanzar la resiliencia de los núcleos turísticos canarios.

- Línea estratégica 1: Núcleos turísticos resilientes

#### LÍNEA ESTRATÉGICA 1: NÚCLEOS TURÍSTICOS RESILIENTES

Sector	TURISMO										
Línea estratégica	A.Tu.01: NÚCLEOS TURÍSTICOS RESILIENTES										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Tu.01.1	Adaptación al cambio climático en la Evaluación Ambiental de Proyectos turísticos										
A.Tu.01.2	Canarias, destino turístico comprometido con el clima										
A.Tu.01.3	Sistema de información y alerta temprana para el turismo										
A.Tu.01.4	Turismo Sostenible España 2030										
A.Tu.01.5	Puesta a disposición de las diferentes proyecciones climáticas para el sector turístico de Canarias										
A.Tu.01.6	Pronóstico de las afecciones por efecto climático en las áreas turísticas litorales										

<b>Código</b>	A.Tu.01.1	<b>Sector</b>	TURISMO		
<b>Acción</b>	Adaptación al cambio climático en la Evaluación Ambiental de Proyectos turísticos				
<b>Descripción</b>	Inclusión, en la Evaluación Ambiental de Proyectos turísticos, de un análisis pormenorizado de cómo se verán afectadas la integridad y la capacidad operativa en las nuevas infraestructuras turísticas respecto a distintos escenarios climáticos, con especial énfasis en determinar su respuesta ante fenómenos meteorológicos extremos. Se elaborará una guía metodológica por parte del Gobierno de Canarias para la inclusión de las proyecciones, impactos, vulnerabilidades y la adaptación al cambio climático tanto en la elaboración de nuevos proyectos turísticos como en la realización de adecuaciones y rehabilitaciones.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de turismo y de medio ambiente	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2025	<b>Hasta</b> 2026	
<b>Indicadores</b>	• Elaboración de la guía metodológica • Consideración de la adaptación al cambio climático en la evaluación ambiental de proyectos turísticos	<b>Inversión</b>	90.000 €		

<b>Código</b>	A.Tu.01.2	<b>Sector</b>	TURISMO		
<b>Acción</b>	Canarias, destino turístico comprometido con el clima				
<b>Descripción</b>	Canarias ha asumido un compromiso importante en cuanto a la descarbonización de las islas que hay que poner en valor y siendo conscientes de los impactos del cambio climático que tendrá a nivel local. Debido a la relevancia de su sector turístico, Canarias ha de ser capaz de transmitir la imagen a nuestros potenciales visitantes de ser un destino turístico adaptado al cambio climático y comprometido con la reducción de GEI sostenible y seguro. Por ello es importante el diseño y elaboración de campañas de promoción que asocien la imagen turística de Canarias a un destino comprometido con la lucha contra el cambio climático y por ende al desarrollo sostenible, divulgando las acciones y logros más relevantes en la materia de cara a que el posible cliente tenga una razón añadida para elegir a Canarias como su destino turístico. Las campañas informativas/publicitarias han de estar dirigidas a visitantes y tour operadores sobre el compromiso de Canarias en adaptación y mitigación al cambio climático.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de turismo	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2026	<b>Hasta</b> 2032	
<b>Indicadores</b>	• Elaboración de campaña dirigida a tour operadores • Elaboración de campaña dirigida a visitantes • Número de campañas realizadas	<b>Inversión</b>	500.000 €		

<b>Código</b>	A.Tu.01.3	<b>Sector</b>	TURISMO
<b>Acción</b>	Sistema de información y alerta temprana para el turismo		
<b>Descripción</b>	Dentro del compromiso de Canarias por la adaptación y la mitigación al cambio climático, y teniendo en cuenta la gran variedad de países de origen de todos nuestros visitantes, se ha de diseñar, elaborar y poner en marcha un sistema de información y alertas para turistas, basado en las nuevas tecnologías, en el que se comuniquen toda clase de eventos meteorológicos, costeros y derivados del cambio climático que puedan afectar a su salud. Este sistema ha de ser adecuado al país de origen de nuestros visitantes. Como punto de partida para la elaboración de este sistema de alerta se partirá de los resultados y conclusiones del proyecto ALERT4YOU.		
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de turismo	<b>Plazos</b>	Desde 2026
			Hasta 2032
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de países de origen cubiertos</li> <li>• % sobre el total de países de origen</li> <li>• Número de descargas</li> <li>• Número de usuarios registrados</li> <li>• Número de accesos</li> </ul>	<b>Inversión</b>	4.500.000 €

<b>Código</b>	A.Tu.01.4	<b>Sector</b>	TURISMO
<b>Acción</b>	Turismo Sostenible España 2030		
<b>Descripción</b>	Participación activa de Canarias en la elaboración de la Estrategia de Turismo Sostenible de España 2030 para que queden recogidos los intereses de nuestra comunidad autónoma. Para ello la Consejería competente en materia de turismo y el sector, de cara a obtener una postura común en la visión con respecto al turismo de Canarias en el futuro, han de ser conocedores y hacer uso de las proyecciones y escenarios que sean elaboradas en las acciones pertenecientes a las líneas estratégicas AM.Ccc.02 y AM.Ccc.04.		
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de turismo	<b>Plazos</b>	Desde 2026
			Hasta 2030
<b>Indicadores</b>	• Participación activa en la estrategia nacional	<b>Inversión</b>	0 €

<b>Código</b>	A.Tu.01.5	<b>Sector</b>	TURISMO
<b>Acción</b>	Adecuación de las campañas turísticas canarias a las variaciones climáticas en origen del turista		
<b>Descripción</b>	Las variaciones climáticas en los países de origen de nuestros turistas pueden hacer variar la demanda de plazas en Canarias o modificar las fechas en las que ésta se producía. Por ello es necesario prever los cambios que puedan darse en los países de origen para adecuar nuestra oferta turística y potenciar aquellos aspectos que nos diferencian con otros destinos turísticos. Por tanto, se ha de recopilar, seguir y analizar las proyecciones climatológicas de los países de origen de los turistas para adecuar la oferta de turística de Canarias.		
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de turismo</li> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> </ul>	<b>Plazos</b>	Desde 2026
			Hasta 2032
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de países analizados</li> <li>• Intervalos de tiempo analizados por cada país</li> </ul>	<b>Inversión</b>	350.000 €



Código	A.Tu.01.6	Sector	TURISMO		
Acción	Pronóstico de las afecciones por efecto climático en las áreas turísticas litorales				
Descripción	El proyecto PLANCLIMAC, entre otras actividades, está analizando los cambios recientes y sus causas en zonas turísticas litorales piloto, así como las consecuencias de esos cambios. Por ello, a partir de los resultados del proyecto se deberá extender el pronóstico de las afecciones a la totalidad de las zonas turísticas litorales del archipiélago y en donde se evalúe la situación ambiental de estas zonas turísticas y su grado de adaptación conforme a la metodología desarrollada en el proyecto.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de turismo</li> <li>• Cabildos</li> <li>• Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de áreas turísticas litorales de Canarias</li> <li>• Número de áreas turísticas litorales de Canarias evaluadas</li> </ul>	Inversión	5.000.000 €		

#### 12.4. Industria y Comercio

Objetivo sectorial: Impulsar una industria y comercio preparados al cambio climático y competitivos.

- Línea estratégica 1: Integración de la adaptación en la legislación sectorial
- Línea estratégica 2: Identificación de los riesgos derivados del cambio climático y adopción de medidas de adaptación
- Línea estratégica 3: Impulso a la generación de nuevos productos, servicios y procesos productivos orientados a la adaptación

#### LÍNEA ESTRATÉGICA 1: INTEGRACIÓN DE LA ADAPTACIÓN EN LA LEGISLACIÓN SECTORIAL

Sector	INDUSTRIA Y COMERCIO										
Línea estratégica	A.IC.01: INTEGRACIÓN DE LA ADAPTACIÓN EN LA LEGISLACIÓN SECTORIAL										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.IC.01.1	Adecuación de la normativa industrial y comercial en materia de adaptación										

Código	A.IC.01.1	Sector	INDUSTRIA Y COMERCIO		
Acción	Adecuación de la normativa industrial y comercial en materia de adaptación				
Descripción	Como el resto de sectores, la industria y el comercio van a ver afectadas sus instalaciones y su operatividad por causa del cambio climático. Por este motivo es necesaria la revisión y adecuación de la normativa autonómica, insular y local existente para adecuarla y favorecer la adaptación de este sector. En caso de no existir normativa a este respecto se ha de elaborar nueva normativa.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de industria y de comercio</li> <li>Cabildos</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2027	2030	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de normas autonómicas, insulares y locales revisadas/adecuadas</li> <li>Número de normas autonómicas, insulares y locales nuevas elaboradas</li> </ul>	Inversión	0 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DERIVADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y ADOPCIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN**

Sector	INDUSTRIA Y COMERCIO										
Línea estratégica	A.IC.02: IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DE LA INDUSTRIA DERIVADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y PROMOCIÓN DE LA ADOPCIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.IC.02.1	Guía para la adaptación en el sector industrial y comercial										

Código	A.IC.02.1	Sector	INDUSTRIA Y COMERCIO		
Acción	Guía para la adaptación en el sector industrial y comercial				
Descripción	El sector industrial y comercial, al estar implantadas en el territorio pueden sufrir de muy diversas maneras efectos adversos derivados del cambio climático que pueden afectar en mayor o menor grado al desarrollo de sus actividades. De cara a facilitar la identificación de medidas a desarrollar a nivel interno por las distintas industrias y comercios en materia de adaptación se ha de elaborar una guía genérica de autoayuda de cómo puede afectar el cambio climático al sector industrial y comercial y de qué manera se puede adaptar a estos cambios.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de industria y de comercio</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2025	2026	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de la guía metodológica</li> </ul>	Inversión	45.000 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 3: IMPULSO A LA GENERACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS, SERVICIOS Y PROCESOS PRODUCTIVOS ORIENTADOS A LA ADAPTACIÓN**

<b>Sector</b>	INDUSTRIA Y COMERCIO										
<b>Línea estratégica</b>	A.IC.03: IMPULSO A LA GENERACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS, SERVICIOS Y PROCESOS PRODUCTIVOS ORIENTADOS A LA ADAPTACIÓN										
<b>Código</b>	<b>Acciones</b>	<b>Temporalidad</b>									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.IC.03.1	Foro de información y debate para el sector industrial y comercial										

<b>Código</b>	A.IC.03.1	<b>Sector</b>	INDUSTRIA Y COMERCIO			
<b>Acción</b>	Foro de información y debate para el sector industrial y comercial					
<b>Descripción</b>	Es necesario que el sector industrial y comercial sea capaz de percibir los retos y oportunidades que surgen de la evolución del clima para el desarrollo de sus negocios existentes o futuros. Para facilitar esta labor de intercambio de información, experiencias y para impulsar este diálogo en materia de cambio climático (mitigación y adaptación) se ha de crear una plataforma en internet con información útil para distintos subsectores industriales y comerciales de Canarias junto con la creación de un foro de debate y seminarios en línea.					
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de industria y de comercio</li> <li>Cámaras de comercio</li> <li>Asociaciones empresariales</li> </ul>	<b>Plazos</b>	Desde	Hasta		
			2025	2032		
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de una plataforma web</li> <li>Número de visitas</li> <li>Número de participantes registrados</li> </ul>	<b>Inversión</b>	120.000 €			

**12.5. Urbanismo, Arquitectura y Vivienda**

Objetivo sectorial: Alcanzar ciudades verdes y resilientes.

- Línea estratégica 1: Ciudades canarias verdes
- Línea estratégica 2: Ciudades canarias resilientes
- Línea estratégica 3: Edificaciones adaptadas al cambio climático

**LÍNEA ESTRATÉGICA 1: CIUDADES CANARIAS VERDES**

<b>Sector</b>	URBANISMO, VIVIENDA Y ARQUITECTURA										
<b>Línea estratégica</b>	A.UAV.01: CIUDADES CANARIAS VERDES										
<b>Código</b>	<b>Acciones</b>	<b>Temporalidad</b>									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.UAV.01.1	Mejora y ampliación de los espacios urbanos verdes										

Código	A.UAV.01.1	Sector	URBANISMO, VIVIENDA Y ARQUITECTURA			
Acción	Mejora y ampliación de los espacios urbanos verdes					
Descripción	Establecimiento en los Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) de los distintos municipios de Canarias del compromiso de mejora y ampliación de suelo verde urbano hasta alcanzar una superficie por habitante de, al menos 9 m <sup>2</sup> , en el horizonte 2030.					
Responsables	• Ayuntamientos	Plazos	Desde 2023	Hasta 2030		
Indicadores	• Número de incorporaciones de esta acción frente al total de PACES de Canarias	Inversión	0 €			

## LÍNEA ESTRATÉGICA 2: CIUDADES CANARIAS RESILIENTES

Sector	URBANISMO, VIVIENDA Y ARQUITECTURA										
Línea estratégica	A.UAV.02: CIUDADES CANARIAS RESILIENTES										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.UAV.02.1	Colaboración en el desarrollo de la Agenda Urbana Española										
A.UAV.02.2	Información urbana georeferenciada										
A.UAV.02.3	Guías de buenas prácticas para la adaptación y mitigación en entornos urbanos de Canarias										

Código	A.UAV.02.1	Sector	URBANISMO, VIVIENDA Y ARQUITECTURA			
Acción	Colaboración en el desarrollo de la Agenda Urbana Española					
Descripción	La Agenda Urbana Española es la hoja de ruta que marca la estrategia y las acciones a llevar a cabo hasta 2030. Es un documento estratégico sin carácter normativo y de adhesión voluntaria que, de conformidad con los criterios establecidos en la Agenda 2030 de Naciones Unidas y con la Agenda Urbana para la Unión Europea persigue el logro de la sostenibilidad en las políticas de desarrollo urbano. Comunidades como Extremadura, Valencia, Cataluña o el País Vasco o entidades locales como Málaga, Murcia o Pamplona han desarrollado sus propias agendas urbanas. En aras de mejorar el desarrollo sostenible de los entornos urbanos de Canarias se ha de elaborar una Agenda Urbana Canaria que facilite la consecución de los compromisos internacionales y nacionales adoptados de conformidad con la Agenda 2030, entre los que se encuentra la lucha contra el cambio climático.					
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente	Plazos	Desde 2023	Hasta 2024		
Indicadores	• Elaboración de la Agenda Urbana Canaria	Inversión	40.000 €			

<b>Código</b>	A.UAV.02.2	<b>Sector</b>	URBANISMO, VIVIENDA Y ARQUITECTURA		
<b>Acción</b>	Información urbana georeferenciada				
<b>Descripción</b>	Elaboración de información urbana georeferenciada donde se identifiquen tanto las zonas como aquellos elementos urbanos (luminaria, vallado, señalética, contenedores, etc.) y población vulnerable por efecto del cambio climático ante episodios extremos o modificación paulatina del clima como incremento del nivel del mar, lluvias torrenciales, vendavales, temporales marinos, olas de calor, etc. Para que todos los ayuntamientos de Canarias tengan la misma estructura a la hora de crear la georeferenciación y que sea de fácil acceso a los equipos de Protección Civil en caso de emergencia se elaborará previamente por la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Aguajunto con Protección Civil, una metodología para la elaboración de esta información urbana.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Ayuntamientos</li> <li>• Protección Civil</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2025	2027	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de la metodología</li> <li>• % de Ayuntamientos con información urbana georeferenciada con respecto al total de Ayuntamientos</li> <li>• % de población en entornos urbanos con información urbana georeferenciada con respecto al total de Canarias</li> </ul>	<b>Inversión</b>	740.000 €		

<b>Código</b>	A.UAV.02.3	<b>Sector</b>	URBANISMO, VIVIENDA Y ARQUITECTURA		
<b>Acción</b>	Guías de buenas prácticas para la adaptación y mitigación en entornos urbanos de Canarias				
<b>Descripción</b>	<p>La gestión y la planificación urbanística tienen una influencia directa en la calidad de vida de las personas y determina las interacciones con el medio ambiente de los núcleos urbanos. Ante un escenario en el que el cambio climático es un estrés añadido tanto para la sociedad como para los bienes materiales dentro de las ciudades, se han de realizar diseños urbanos eficientes y una gestión urbana que tengan en cuenta las nuevas condiciones climáticas futuras y los riesgos asociados que conlleva.</p> <p>Es necesario identificar de manera paulatina elementos en el desarrollo urbanístico que conjuguen tanto características que permitan a nuestro entorno urbano hacer frente a la variación del clima y a fenómenos meteorológicos extremos como la integración de la autogeneración energética en las ciudades, ampliación y creación de zonas verdes, mejora distribución energética inteligente, mejora en la movilidad y transporte, etc. para ir incorporándolos a nuestro ordenamiento urbano.</p> <p>Es necesario definir en la normativa urbanística criterios de desarrollo donde prime la compacidad, en los que se use más eficientemente el suelo, mediante su reutilización y densificación, y se impulse la integración social y funcional, evitando la práctica extensiva de la zonificación urbana, y favoreciendo igualmente una reducción de las demandas de movilidad urbana.</p> <p>Por todo ello es necesaria la elaboración de una guía de buenas prácticas en el diseño o rehabilitación urbana que tenga en cuenta conjuntamente tanto la adaptación como la mitigación al cambio climático</p> <p>En esta misma línea, se ha de elaborar otra guía de buenas prácticas para protección de la ciudadanía y de distintos elementos urbanos destinada a Ayuntamientos en materia de adaptación.</p>				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Ayuntamientos</li> <li>• Protección Civil</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2027	2028	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de la guía de buenas prácticas en diseño o rehabilitación urbana</li> <li>• Elaboración de la guía de buenas prácticas para la protección de la ciudadanía y elementos urbanísticos en entornos urbanos</li> </ul>	<b>Inversión</b>	90.000 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 3: EDIFICACIONES ADAPTADAS AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Sector	URBANISMO, VIVIENDA Y ARQUITECTURA										
Línea estratégica	A.UAV.03: EDIFICACIONES ADAPTADAS AL CAMBIO CLIMÁTICO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.UAV.03.1	Georeferenciación y metodología para la adaptación de los elementos patrimoniales de Canarias al cambio climático										
A.UAV.03.2	Actualización del Código Técnico de la Edificación en Canarias										
A.UAV.03.3	Guías de buenas prácticas para la adaptación y mitigación en entornos urbanos de Canarias										
A.UAV.03.4	Adecuación autonómica de la normativa estatal en rehabilitación										

Código	A.UAV.03.1	Sector	URBANISMO, VIVIENDA Y ARQUITECTURA			
Acción	Georeferenciación y metodología para la adaptación de los elementos patrimoniales de Canarias al cambio climático					
Descripción	<p>Hay elementos en nuestro territorio especialmente relevantes por su significado histórico, artístico, arqueológico, natural, etc. distribuidos a lo largo de nuestro territorio. Es importante hacer un esfuerzo especial en su conservación para evitar su daño, deterioro o pérdida por efectos del cambio climático. En este sentido se ha de hacer una georeferenciación de los distintos tipos de patrimonio canario susceptibles de verse afectados por efecto del cambio climático que comprenda una elaboración de una base de datos que recoja las características esenciales de nuestro patrimonio para facilitar su seguimiento, conservación y puesta en marcha de las medidas de adaptación necesarias. Para que todos los Cabildos de Canarias recojan de la misma manera los mismos datos referentes al patrimonio se elaborará previamente, por la Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Aguajunto con los Cabildos, una metodología para la elaboración de esta información patrimonial. A su vez, esta guía deberá identificar distintos tipos de medidas de adaptación en función del tipo, el estado de conservación y el emplazamiento de las distintas clases de elementos patrimoniales.</p>					
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>Cabildos</li> </ul>			Plazos	Desde 2027	Hasta 2029
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de la metodología</li> <li>% de elementos patrimoniales contemplados con respecto al total, por clases</li> </ul>			Inversión	300.000 €	



<b>Código</b>	A.UAV.03.2	<b>Sector</b>	URBANISMO, VIVIENDA Y ARQUITECTURA		
<b>Acción</b>	Actualización del Código Técnico de la Edificación en Canarias				
<b>Descripción</b>	Las nuevas condiciones climáticas y sus eventos extremos asociados harán que los edificios existentes no cumplan con los requisitos que fueron construidos. Se ha de adecuar el trabajo realizado para Canarias en el Código Técnico de la Edificación mediante la revisión de los parámetros que se vean afectados por las proyecciones climatológicas futuras en el archipiélago. Se ha de realizar este trabajo en coordinación con la acción A.TM.01.1.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de vivienda	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2026	2028	
<b>Indicadores</b>	• Número de actualizaciones realizadas	<b>Inversión</b>	90.000 €		

<b>Código</b>	A.UAV.03.3	<b>Sector</b>	URBANISMO, VIVIENDA Y ARQUITECTURA		
<b>Acción</b>	Guía de buenas prácticas en rehabilitación de edificios frente al cambio climático en Canarias				
<b>Descripción</b>	La rehabilitación de las antiguas edificaciones se debe hacer de forma acorde con las nuevas condiciones climatológicas del archipiélago de forma que se obtenga un confort óptimo al menor coste energético posible junto con unas características estructurales que les permitan hacer frente con éxito a los efectos adversos del cambio en el clima. Por ello, se ha de elaborar una guía de buenas prácticas del Gobierno de Canarias tanto en construcción de nuevas edificaciones como en rehabilitación de edificios y viviendas dirigidas al sector turístico, viviendas de particulares y naves industriales, para identificar en edificios medidas de adaptación y mitigación al cambio climático lo más eficientes posibles para Canarias. Las medidas relativas a energía, con el objeto de reducir el consumo eléctrico con aquellas tecnologías que nos ayudan a acondicionar el ambiente de los edificios para adecuarlos a un grado razonable de confort y salubridad priorizando la implantación de las mejoras pasivas disponibles (por ejemplo toldos en fachadas), la sustitución o instalación de tecnologías relativas a refrigeración y/o purificación del aire más eficientes energéticamente y medioambientalmente, deberán de cuantificar la reducción de consumo prevista, la inversión necesaria para su instalación y el plazo de amortización de las reformas.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de vivienda y de industria	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2027	2029	
<b>Indicadores</b>	• Elaboración de la guía de rehabilitación de edificios	<b>Inversión</b>	135.000 €		

<b>Código</b>	A.UAV.03.4	<b>Sector</b>	URBANISMO, VIVIENDA Y ARQUITECTURA		
<b>Acción</b>	Adecuación autonómica de la normativa estatal en rehabilitación				
<b>Descripción</b>	En el procedimiento establecido por las administraciones competentes en la materia de revisión y control de la adecuación de las edificaciones se determina la inclusión de los efectos del cambio climático de forma que se garantice aún más la seguridad y durabilidad de los edificios, sobre todo frente a fenómenos meteorológicos extremos. Por ello se ha de aprobar o modificar la normativa autonómica para adaptarlas a las exigencias de la normativa estatal en materia de rehabilitación.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de vivienda	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2028	2028	
<b>Indicadores</b>	• Elaboración de la guía de rehabilitación de edificios	<b>Inversión</b>	0 €		

## 12.6. Recursos Hídricos

Objetivo sectorial: Garantizar la disponibilidad futura de agua.

- Línea estratégica 1: Implementar las medidas necesarias para asegurar la sostenibilidad de las masas de aguas subterráneas
- Línea estratégica 2: Alcanzar un ciclo hidrológico resiliente al cambio climático
- Línea estratégica 3: Alcanzar la integración de la variable del cambio climático en la planificación hidrológica
- Línea estratégica 4: Investigar, desarrollar, innovar e incorporar tecnologías innovadoras
- Línea estratégica 5: Promover un uso más racional y eficiente del agua
- Línea estratégica 6: Fortalecer la resiliencia de las infraestructuras hidráulicas ante fenómenos meteorológicos extremos
- Línea estratégica 7: Implementar políticas integradas de agua y suelo, que generen sinergias conjuntas, de especial relevancia en la agricultura

### LÍNEA ESTRATÉGICA 1: IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA ASEGURAR LA SOSTENIBILIDAD DE LAS MASAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Sector	RECURSOS HÍDRICOS										
Línea estratégica	A.Rh.01: IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA ASEGURAR LA SOSTENIBILIDAD DE LAS MASAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Rh.01.1	Intrusión marina en masas de agua subterránea terrestre para el siglo XXI										
A. Rh.01.2	Disminución de la extracción de agua en masas de agua especialmente sensibles										
A. Rh.01.3	Mejora de la recarga de las aguas subterráneas										

Código	A.Rh.01.1	Sector	RECURSOS HÍDRICOS			
Acción	Intrusión marina en masas de agua subterránea terrestre para el siglo XXI					
Descripción	Se prevé que las aportaciones de agua a las masas por efecto de la infiltración disminuyan por una posible reducción del total de lluvia y un aumento de la torrencialidad. Esto provocará una afección negativa a la calidad y cantidad de dichas aguas, sobre todo en las zonas costeras debido también al efecto añadido del aumento del nivel del mar. Se ha de elaborar un estudio de cómo afecta y lo hará en el futuro el incremento del nivel del mar en la intrusión marina en las masas de agua subterráneas terrestres de las islas Canarias. Por ello es necesario para aquellas masas de agua subterráneas más explotadas o de peor "calidad" identificar medidas que, según su ubicación, permitan un aumento de la recarga de las mismas. Se priorizarán aquellas medidas que se hagan mediante la potenciación o aplicación de sistemas naturales frente a artificiales dado que estos últimos requieren un aumento del consumo energético.					
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de recursos hídricos	Plazos	Desde	Hasta		
			2025	2032		
Indicadores	• Elaboración de la metodología • Número de medidas puestas en marcha	Inversión	700.000 €			

Código	A.Rh.01.2	Sector	RECURSOS HÍDRICOS
Acción	Disminución de la extracción de agua en masas de agua especialmente sensibles		
Descripción	Se ha de reducir la extracción de agua en aquellas masas de agua subterráneas deficitarias o que estén en riesgo o presenten intrusión salina.		
Responsables	• Cabildos insulares	Plazos	Desde 2023
			Hasta 2032
Indicadores	• Volumen de agua extraído en masas de agua subterráneas sensibles • % de reducción frente a otros años	Inversión	0 €

Código	A.Rh.01.3	Sector	RECURSOS HÍDRICOS
Acción	Mejora de la recarga de las aguas subterráneas		
Descripción	Implantación de sistemas, priorizando los naturales, y medidas identificados en la acción A.Rh.01.1 que permitan una mayor infiltración en el terreno destinado a aumentar y mejorar la calidad de las masas de agua subterráneas de las distintas islas.		
Responsables	• Cabildos insulares	Plazos	Desde 2027
			Hasta 2032
Indicadores	• Incremento volumen masas de agua subterránea	Inversión	6.000.000 €

**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: ALCANZAR UN CICLO HIDROLÓGICO RESILIENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Sector	RECURSOS HÍDRICOS										
Línea estratégica	A.Rh.02: ALCANZAR UN CICLO HIDROLÓGICO RESILIENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Rh.02.1	Control de zonas potenciales de establecimiento de vectores de enfermedades										
A. Rh.02.2	Instrumentos financieros para la adaptación en los recursos hídricos										
A. Rh.02.3	Adaptación al cambio climático en embalses										

Código	A.Rh.02.1	Sector	RECURSOS HÍDRICOS
Acción	Control de zonas potenciales de establecimiento de vectores de enfermedades		
Descripción	Identificación, puesta en marcha de controles y realización de las medidas adecuadas en zonas que posean agua de manera temporal o permanente susceptibles de ser utilizadas por vectores de transmisión de enfermedades para su implantación en el territorio.		
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de sanidad • Cabildos insulares	Plazos	Desde 2026
			Hasta 2032
Indicadores	• Zonas identificadas • Zonas identificadas con controles o medidas	Inversión	105.000 €

Código	A.Rh.02.2	Sector	RECURSOS HÍDRICOS			
Acción	Instrumentos financieros para la adaptación en los recursos hídricos					
Descripción	Dado el futuro incremento previsible en cuanto daños por efecto del cambio climático en las infraestructuras relacionadas con los recursos hídricos es necesario la incorporación de nuevos instrumentos económico financieros de carácter finalista para garantizar la prestación de servicios que permita recuperar los costes de adaptación de estas infraestructuras.					
Responsables	• Cabildos insulares	Plazos	Desde 2028	Hasta 2032		
Indicadores	• Tipos de instrumentos financieros • Número de instrumentos financieros	Inversión	0 €			

Código	A.Rh.02.3	Sector	RECURSOS HÍDRICOS			
Acción	Adaptación al cambio climático en embalses					
Descripción	Es necesario la puesta en marcha de controles y medidas para reducir la evapotranspiración de las zonas de almacenamiento ante un clima cada vez más caliente. Por ello se ha de introducir nuevos elementos o proponer modificaciones en el diseño de embalses y balsas que reduzcan la evaporación del agua que almacenan como, por ejemplo, las bolas de color negro de polietileno de alta densidad que se han utilizado ya con éxito en el embalse de Manzanares y en distintos embalses en California.					
Responsables	• Cabildos insulares	Plazos	Desde 2025	Hasta 2032		
Indicadores	• Tipos de medidas de adaptación • Número de embalses con medidas de adaptación frente al total • Cantidad de agua embalsada con medidas de adaptación	Inversión	11.000.000 €			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 3: ALCANZAR LA INTEGRACIÓN DE LA VARIABLE DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA**

Sector	RECURSOS HÍDRICOS										
Línea estratégica	A.Rh.03: ALCANZAR LA INTEGRACIÓN DE LA VARIABLE DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Rh.03.1	Redes de distribución										
A. Rh.03.2	Redes de saneamiento										
A. Rh.03.3	Guía para la incorporación de la adaptación y mitigación en la producción de recursos hídricos										

<b>Código</b>	A.Rh.03.1	<b>Sector</b>	RECURSOS HÍDRICOS		
<b>Acción</b>	Redes de distribución				
<b>Descripción</b>	Elaboración de una guía de cómo incluir la adaptación y la mitigación en la producción de recursos hídricos. La guía ha de considerar en la parte de mitigación, entre otros, el consumo de bombas de alta y baja presión, cámaras de intercambio de presión y nuevas membranas de ósmosis inversa y el establecimiento de un procedimiento de auditoría energética que identifique y cuantifique los procesos que más consumen para poder aplicarles las mejores técnicas disponibles que reduzcan dichos consumos. Para la parte de adaptación deberá establecer un procedimiento de chequeo de aquellos elementos más vulnerables por efecto del cambio climático para facilitar su identificación y su seguimiento a lo largo del tiempo y proponer medidas correctoras para su protección o mejora.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de recursos hídricos</li> <li>Cabildos insulares</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2025	2026	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración del estudio</li> <li>Elaboración de la guía</li> </ul>	<b>Inversión</b>	90.000 €		

<b>Código</b>	A.Rh.03.2	<b>Sector</b>	RECURSOS HÍDRICOS		
<b>Acción</b>	Redes de saneamiento				
<b>Descripción</b>	Se ha de realizar un estudio de análisis de la red de saneamiento frente a incrementos repentinos de caudal debidos a eventos atmosféricos extremos y también que determine el grado de afección de la red de saneamiento por incremento del nivel del mar. El estudio deberá considerar la capacidad de respuesta frente a distintos incrementos a corto y medio plazo e identificar aquellos elementos especialmente sensibles de la red de saneamiento (ej. sistemas de bombeo).				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de recursos hídricos</li> <li>Cabildos insulares</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2025	2026	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración del estudio</li> </ul>	<b>Inversión</b>	90.000 €		

<b>Código</b>	A.Rh.03.3	<b>Sector</b>	RECURSOS HÍDRICOS		
<b>Acción</b>	Guía para la incorporación de la adaptación y mitigación en la producción de recursos hídricos				
<b>Descripción</b>	Dada la importancia de la producción de recursos hídricos es necesario contar con una guía de apoyo al sector que le permita desarrollar medidas de adaptación y la mitigación al cambio climático. Esta guía, que además servirá de ayuda para las acciones A.Rh.06.2 y A.Rh.06.4, evaluará para la parte relativa a adaptación los impactos por efecto del cambio climático e identificará las distintas medidas de adaptación a ejecutar en función de los impactos junto con indicadores de seguimiento. La guía ha de considerar en la parte relacionada con la mitigación, entre otros, el consumo de bombas de alta y baja presión, cámaras de intercambio de presión, nuevas membranas de ósmosis inversa y deberá elaborar un procedimiento de auditoría energética que identifique y cuantifique los procesos que más consumen para poder aplicarles las mejores técnicas disponibles que reduzcan dichos consumos. Para la parte de adaptación deberá establecer un procedimiento de chequeo de aquellos elementos más vulnerables por efecto del cambio climático para facilitar su identificación y su seguimiento a lo largo del tiempo y proponer medidas correctoras para su protección o mejora.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de recursos hídricos</li> <li>Cabildos insulares</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2025	2026	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de la guía</li> </ul>	<b>Inversión</b>	250.000 €		



**LÍNEA ESTRATÉGICA 5: PROMOVER UN USO MÁS RACIONAL Y EFICIENTE DEL AGUA**

Sector	RECURSOS HÍDRICOS										
Línea estratégica	A.Rh.05: PROMOVER UN USO MÁS RACIONAL Y EFICIENTE DEL AGUA										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Rh.05.1	Inventario detallado de la red de distribución y saneamiento										
A.Rh.05.2	Reutilización y uso eficiente de aguas regeneradas										
A.Rh.05.3	Campañas de sensibilización para la reutilización y uso eficiente de aguas regeneradas										
A.Rh.05.4	Sensibilización y actividades sobre el uso eficiente del agua y reutilización en un escenario de cambio climático										

Código	A.Rh.05.1	Sector	RECURSOS HÍDRICOS				
Acción	Inventario de la red de distribución y saneamiento						
Descripción	El incremento de las temperaturas, las lluvias torrenciales por efecto del cambio climático y el nivel del mar son alguno de los elementos relacionados con la climatología que están previsto que varíen y afecten cada vez más a nuestras infraestructuras relacionadas con los recursos hídricos a medio plazo. Es necesario elaborar un inventario detallado de las redes de distribución y saneamiento de Canarias que facilite su localización, estado y características técnicas que permita posteriormente llevar a cabo una evaluación de las redes frente a los distintos impactos adversos del cambio climático. El contenido mínimo necesario del inventario y estructura deberá ser determinado por la Consejería competente en materia de recursos hídricos del Gobierno de Canarias.						
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cabildos insulares</li> <li>• Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2023</td> <td>2024</td> </tr> </tbody> </table>	Desde	Hasta	2023	2024
Desde	Hasta						
2023	2024						
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• km de red de saneamiento inventariada frente al total</li> <li>• km de red de distribución inventariada frente al total</li> <li>• Elaboración de estudio</li> </ul>	Inversión	0 €				



Código	A.Rh.05.2	Sector	RECURSOS HÍDRICOS				
Acción	Reutilización y uso eficiente de aguas regeneradas						
Descripción	Frente a la escasez actual de agua dulce en el archipiélago y su previsible reducción de su disponibilidad en el futuro, la reutilización de aguas residuales depuradas es fundamental para adaptarnos a los nuevos escenarios futuros que se nos presentan. Por ello se ha de identificar las distintas tecnologías de tratamiento de aguas residuales y sistemas de control, evaluación y aplicación para el aprovechamiento óptimo de estas aguas regeneradas y así garantizar el uso eficiente del agua ante situaciones de escasez hídrica provocadas por el cambio climático.						
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de recursos hídricos</li> <li>Cabildos insulares</li> </ul>	Plazos	<table border="1"> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> </tr> <tr> <td>2024</td> <td>2029</td> </tr> </table>	Desde	Hasta	2024	2029
Desde	Hasta						
2024	2029						
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de instalaciones modificadas/creadas</li> <li>Volumen de aguas regeneradas producidas y reutilizadas</li> </ul>	Inversión	600.000 €				

Código	A.Rh.05.3	Sector	RECURSOS HÍDRICOS				
Acción	Campañas de sensibilización para la reutilización y uso eficiente de aguas regeneradas						
Descripción	Se ha de poner en marcha campañas insulares de sensibilización e información para la promoción del uso eficiente y la reutilización de las aguas regeneradas como estrategias adaptativas al cambio climático y ante situaciones de escasez hídrica.						
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cabildos insulares</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	<table border="1"> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> </tr> <tr> <td>2024</td> <td>2024</td> </tr> </table>	Desde	Hasta	2024	2024
Desde	Hasta						
2024	2024						
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de campañas realizadas por isla</li> <li>Número de asistentes</li> </ul>	Inversión	45.000 €				

Código	A.Rh.05.4	Sector	RECURSOS HÍDRICOS				
Acción	Sensibilización y actividades sobre el uso eficiente del agua y reutilización en un escenario de cambio climático						
Descripción	El proyecto Adaptación al cambio climático en la Macaronesia a través del uso eficiente del agua y su reutilización (ADAPTaRES) establece una serie de acciones coordinadas dirigidas a usuarios y gestores para dotar de herramientas que garanticen la resiliencia territorial y prevenir situaciones de riesgo natural asociadas a sequías. De las actuaciones de sensibilización, información y cualificación a distintos colectivos de la población se han de analizar sus resultados para seguir extendiendo el trabajo desarrollado por el proyecto en esta materia en el futuro. Por otra parte se ha de implantar aquellas mejoras tecnológicas en los sistemas de tratamiento, de estudio y de monitorización de redes que se concluyan en el proyecto como válidas y óptimas para el territorio canario pasando así de la fase experimental del proyecto a una aplicación práctica en parcelas del sector agrícola.						
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de agricultura</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	<table border="1"> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>2032</td> </tr> </table>	Desde	Hasta	2023	2032
Desde	Hasta						
2023	2032						
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación sectorial de los resultados</li> </ul>	Inversión	4.500.000 €				

**LÍNEA ESTRATÉGICA 6: FORTALECER LA RESILIENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS ANTE FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS**

Sector	RECURSOS HÍDRICOS										
Línea estratégica	A.Rh.06: FORTALECER LA RESILIENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS ANTE FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Rh.06.1	Estudio de impactos en las instalaciones de desalación de agua										
A.Rh.06.2	Cronograma de medidas de adaptación en plantas desaladoras										
A.Rh.06.3	Estudio de impacto y adaptación en la red de distribución de agua										
A.Rh.06.4	Obras de adaptación en la red de distribución y saneamiento										

Código	A.Rh.06.1	Sector	RECURSOS HÍDRICOS				
Acción	Estudio de impactos en las instalaciones de desalación de agua						
Descripción	Canarias depende en gran medida de la producción de agua dulce para satisfacer el consumo tanto de su población residente como de la población turística que acoge. Dado que las plantas de desalación de agua son estratégicas para el archipiélago, se ha de realizar un estudio de impactos detallado en todas estas instalaciones para reducir la vulnerabilidad frente a los impactos producidos por el cambio climático que afecten a las estructuras, rendimiento o funcionamiento de las plantas desaladoras. Este estudio deberá contener información detallada por instalación y una georreferenciación de todas ellas e identificará las acciones que deberán ejecutarse en materia de adaptación para reducir la vulnerabilidad de estas instalaciones.						
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de recursos hídricos</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2024</td> <td>2025</td> </tr> </tbody> </table>	Desde	Hasta	2024	2025
Desde	Hasta						
2024	2025						
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración del estudio</li> <li>Número de plantas desaladoras contempladas frente al total</li> </ul>	Inversión	650.000 €				

Código	A.Rh.06.2	Sector	RECURSOS HÍDRICOS				
Acción	Cronograma de medidas de adaptación en plantas desaladoras						
Descripción	En base a los resultados de la medida A.Rh.06.1 la Administración responsable habrá de realizar una categorización de las distintas plantas desaladoras y elaborar un cronograma para la ejecución de las acciones de adaptación.						
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de recursos hídricos</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2025</td> <td>2026</td> </tr> </tbody> </table>	Desde	Hasta	2025	2026
Desde	Hasta						
2025	2026						
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de plantas desaladoras contempladas frente al total</li> </ul>	Inversión	0 €				

Código	A.Rh.06.3	Sector	RECURSOS HÍDRICOS		
Acción	Estudio de impacto y adaptación en la red de distribución de agua				
Descripción	A partir del inventario elaborado en la acción A.Rh.05.1, ha de elaborarse un estudio que analice la respuesta de la red de saneamiento y la red de distribución de agua frente a los eventos extremos e incremento del nivel del mar y cuantifique las medidas de adaptación que se determinen en el mismo. Este estudio deberá contemplar posibles aumentos en caudales en las redes de distribución por aumentos de la demanda, identificar elementos especialmente sensibles como son, por ejemplo, los sistemas de bombeo y elaborar una guía de conservación, mantenimiento y construcción de las redes y sus elementos asociados frente a los efectos adversos del cambio climático.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de recursos hídricos</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2027	2028	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración del estudio</li> </ul>	Inversión	400.000 €		

Código	A.Rh.06.4	Sector	RECURSOS HÍDRICOS		
Acción	Obras de adaptación en la red de distribución y saneamiento				
Descripción	Conforme al resultado de la acción A.Rh.06.3 se ha de ejecutar modificaciones, mejoras u obra nueva la red de distribución y saneamiento para hacer frente a las variaciones a corto y medio plazo previstas por efecto del cambio climático.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2028	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>km de red mejorada, modificada o creada</li> </ul>	Inversión	14.000.000 €		

### 12.7. Pesca y Acuicultura

Objetivo sectorial: Reducir la vulnerabilidad y los impactos del cambio climático en la pesca y acuicultura.

- Línea estratégica 1: Desarrollar medidas de adaptación directas tendentes a reducir la vulnerabilidad y el impacto del cambio climático y cambio global en las actividades de pesca y acuicultura
- Línea estratégica 2: Mejorar la resiliencia de los ecosistemas marinos y de las comunidades costeras, que hacen uso de los recursos biológicos y del sector en general
- Línea estratégica 3: Desarrollar la I+D+i en la pesca y la acuicultura canaria

**LÍNEA ESTRATÉGICA 1: DESARROLLAR MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DIRECTAS TENDENTES A REDUCIR LA VULNERABILIDAD Y EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y CAMBIO GLOBAL EN LAS ACTIVIDADES DE PESCA Y ACUICULTURA**

Sector	PESCA Y ACUICULTURA										
Línea estratégica	A.PA.01: DESARROLLAR MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DIRECTAS TENDENTES A REDUCIR LA VULNERABILIDAD Y EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y CAMBIO GLOBAL EN LAS ACTIVIDADES DE PESCA Y ACUICULTURA										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.PA.01.1	Canarias y la Política Pesquera Común de la Unión Europea										
A.PA.01.2	Guía para la integración de la adaptación y mitigación al cambio climático en el sector pesquero										
A. PA.01.3	Continuación campañas de sensibilización y concienciación del consumo de los productos locales										
A.PA.01.4	Incentivos económicos y fiscales para la promoción del consumo de productos pesqueros locales										
A.PA.01.5	Mecanismos de ayudas específicas para la adaptación en acuicultura										
A.PA.01.6	Seguros específicos para la acuicultura ante impactos de fenómenos adversos extremos										
A.PA.01.7	Zonas de aprovechamiento conjunto pesquero energéticas										
A.PA.01.8	Revisión normativa para las zonas de aprovechamiento conjunto pesquero energéticas										

Código	A.PA.01.1	Sector	PESCA Y ACUICULTURA		
Acción	Canarias y la Política Pesquera Común de la Unión Europea				
Descripción	<p>La Política Pesquera Común de la Unión Europea considera el cambio climático en los sistemas de cálculo, asignación y gestión de capturas. Se ha de conocer qué especies se podrán pescar, en qué zonas se localizan actualmente y cuál puede ser su distribución en el futuro y los efectos asociados a su implantación, como por ejemplo creación o reducción de puestos de trabajo, incrementos o reducciones en la actividad económica, etc. Dado que Canarias cuenta con mucho conocimiento científico en torno al medio marino es necesario tenerlo presente en todo momento de cara a mejorar y facilitar la elaboración y el desarrollo de los distintos periodos en los que se va desarrollando la Política Pesquera Común.</p> <p>Por ello es necesario que desde Canarias se dé apoyo técnico activamente a los Ministerios competentes en materia de pesca y acuicultura basada en la mejor información científica y técnica disponible de nuestro entorno, elaborada en la acción A.PA.03.1, en las negociaciones que se desarrollan en la Comisión Europea durante el proceso de elaboración de la Política Pesquera Común.</p>				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de pesca y de acuicultura	Plazos	Desde 2027	Hasta 2032	
Indicadores	• Número de informes de seguimiento realizados	Inversión	54.000 €		

Código	A.PA.01.2	Sector	PESCA Y ACUICULTURA		
Acción	Guía para la integración de la adaptación y mitigación al cambio climático en el sector pesquero				
Descripción	<p>Hemos constatado cómo los eventos extremos en el Mediterráneo a comienzos del año 2020 han afectado a la producción e infraestructuras del sector de la pesca y la acuicultura. El sector pesquero y la acuicultura han de ser conscientes de la importancia de integrar lo antes posible la adaptación y la mitigación al cambio climático en su día a día y para ello se ha de elaborar una guía que les facilite esa labor. La guía ha de contener, como mínimo, una breve descripción de lo que es cambio climático, cómo se va a ver afectado el sector pesquero y la acuicultura en Canarias, qué es la adaptación y mitigación al cambio climático, cómo se pueden integrar medidas de adaptación y mitigación en el sector pesquero y la acuicultura, y dónde se puede adquirir información climática y técnica actualizada en adaptación y mitigación.</p>				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de pesca y de acuicultura	Plazos	Desde 2023	Hasta 2023	
Indicadores	• Elaboración de la guía	Inversión	45.000 €		

Código	A.PA.01.3	Sector	PESCA Y ACUICULTURA		
Acción	Continuación campañas de sensibilización y concienciación del consumo de los productos locales				
Descripción	<p>Con esta medida de continuar con las campañas públicas de sensibilización y concienciación se pretende potenciar el consumo de productos pesqueros locales, siempre que se haga de manera respetuosa con el medio ambiente, que conllevará un incremento de la capacidad económica de este sector, que le facilitará su respuesta ante las medidas de adaptación que va a tener que acometer en adelante. Como beneficio asociado también está la reducción de gases de efecto invernadero como consecuencia de la reducción de la importación de alimentos.</p>				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de pesca y de acuicultura	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Número de campañas de sensibilización y concienciación	Inversión	250.000 €		

Código	A.PA.01.4	Sector	PESCA Y ACUICULTURA		
Acción	Incentivos económicos y fiscales para la promoción del consumo de productos pesqueros locales				
Descripción	Diseño y creación de nuevos incentivos económicos y fiscales para la promoción del consumo de productos alimenticios pesqueros locales que tendrá asociados los mismos beneficios en adaptación y mitigación que la acción A.PA.07.3.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de pesca, de acuicultura y de Hacienda	Plazos	Desde	Hasta	
			2026	2032	
Indicadores	• Tipos de incentivos creados	Inversión	450.000 €		

Código	A.PA.01.5	Sector	PESCA Y ACUICULTURA		
Acción	Mecanismos de ayudas específicas para la adaptación en acuicultura				
Descripción	Las modificaciones en el medio marino ocasionarán nuevas inversiones para la adaptación en las instalaciones acuícolas ya existentes. Es necesaria la creación mecanismos de ayuda específicas al sector acuícola para la mejora de las instalaciones en dichas explotaciones con el objeto de hacerlas más resistentes ante las variaciones derivadas de los efectos del cambio climático. Una vez elaborado el informe de la acción A.PA.03.1, el sector de la acuicultura cuantificará en qué medida se puede ver afectado, valoración técnica y económica. Posteriormente se celebrará una reunión conjunta de este sector con la Consejería competente en pesca y acuicultura para la identificación de mecanismos de ayuda específicas.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de pesca y de acuicultura	Plazos	Desde	Hasta	
			2026	2026	
Indicadores	• Elaboración del informe de valoración	Inversión	0 €		

Código	A.PA.01.6	Sector	PESCA Y ACUICULTURA		
Acción	Seguros específicos para la acuicultura ante impactos de fenómenos adversos extremos				
Descripción	Celebración de una serie de reuniones conjuntas del sector de la acuicultura con Gobierno de Canarias y el Consorcio de Compensación del Seguro para la creación de seguros específicos para el sector que cubran los riesgos asociados a los fenómenos adversos extremos en la acuicultura de Canarias.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de pesca y de acuicultura • Consorcio de Compensación del Seguro	Plazos	Desde	Hasta	
			2027	2027	
Indicadores	• Reuniones de trabajo celebradas	Inversión	0 €		



Código	A.PA.01.7	Sector	PESCA Y ACUICULTURA		
Acción	Zonas de aprovechamiento conjunto pesquero energéticas				
Descripción	<p>Por causa de la limitación de espacio en el archipiélago canario, la escasa plataforma oceánica disponible a una profundidad operativa y las distintas figuras de protección ambiental, es necesario para la instalación de parques generadores de energía renovable avanzar en conjugar distintas actividades en un mismo espacio físico haciéndolas complementarias y así poder aprovecharlo al máximo de una manera sostenible.</p> <p>Se ha de identificar las zonas actuales donde se desarrolle la actividad pesquera, acuícola, aquellas zonas con distintas formas de protección medioambiental y aquellas zonas actuales o potenciales susceptibles de ser aprovechadas desde el punto de vista energético (energía eólica marina, eólica terrestre en costa, undimotriz, mareomotriz, etc.) con su potencial asociado para, a partir de todos estos condicionantes elaborar un mapa con zonas de aprovechamiento conjunto.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de pesca, de acuicultura, de energía y de medio ambiente</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2023	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapa de zonas potenciales de aprovechamiento conjunto</li> </ul>	Inversión	45.000 €		

Código	A.PA.01.8	Sector	PESCA Y ACUICULTURA		
Acción	Revisión normativa para las zonas de aprovechamiento conjunto pesquero energéticas				
Descripción	<p>La Administración ha de revisar toda aquella normativa actual que pueda afectar al desarrollo simultáneo de la actividad de producción pesquera con la actividad de producción energética en las áreas marinas. Esta revisión dará paso a la modificación normativa, en donde sea necesario, o a la elaboración de nueva normativa para facilitar el desarrollo de ambas actividades en las mismas zonas marinas.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de pesca, de acuicultura, de energía y de medio ambiente</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2024	2025	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de normativa revisada</li> <li>Número de normativa elaborada</li> </ul>	Inversión	0 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: MEJORAR LA RESILIENCIA DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS Y DE LAS COMUNIDADES COSTERAS, QUE HACEN USO DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS Y DEL SECTOR EN GENERAL**

Sector	PESCA Y ACUICULTURA										
Línea estratégica	A.PA.02: MEJORAR LA RESILIENCIA DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS Y DE LAS COMUNIDADES COSTERAS, QUE HACEN USO DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS Y DEL SECTOR EN GENERAL										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.PA.02.1	Metodología para la elaboración de proyectos pesqueros, acuícolas y energéticos										

Código	A.PA.02.1	Sector	PESCA Y ACUICULTURA			
Acción	Metodología para la elaboración de proyectos pesqueros, acuícolas y energéticos					
Descripción	Para un mejor aprovechamiento del medio costero y marino que permita conjugar la pesca, la acuicultura y la generación energética con el menor impacto en el medio ambiente se ha de elaborar una metodología con los elementos que ha de contener junto con los factores en materia de adaptación al cambio climático a tomar en cuenta a la hora de elaborar cualquiera de estos proyectos.					
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de pesca, de acuicultura, de energía y de medio ambiente	Plazos	Desde	Hasta		
			2024	2024		
Indicadores	• Elaboración guía metodológica	Inversión	45.000 €			

### LÍNEA ESTRATÉGICA 3: DESARROLLAR LA I+D+I EN LA PESCA Y LA ACUICULTURA CANARIA

Sector	PESCA Y ACUICULTURA										
Línea estratégica	A.PA.03: DESARROLLAR LA I+D+I EN LA PESCA Y LA ACUICULTURA CANARIA										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.PA.03.1	Informe sobre pesquerías en Canarias y su entorno										
A.PA.03.2	Mesas de trabajo para el sector pesquero y la acuicultura										
A.PA.03.3	Estudio para el desarrollo de distintos usos marinos en las mismas zonas costeras										

Código	A.PA.03.1	Sector	PESCA Y ACUICULTURA			
Acción	Informe sobre pesquerías en Canarias y su entorno					
Descripción	Se espera un aumento de temperatura en las aguas circundantes al archipiélago canario y en las zonas de pesquería de las que hemos hecho uso a lo largo de los años. A su vez, tendrán lugar otra serie de cambios físicos y químicos que provocarán modificaciones en la cantidad de las especies actuales, su ubicación y aparición de nuevas especies pesqueras o invasoras que afecten a la pesca y a la acuicultura. Para poder aclarar las dudas que puedan surgir en el sector de cara al futuro en relación con el cambio climático se ha de elaborar un informe técnico que recopile la información científica realizada con respecto a la distribución actual y futura de especies pesqueras y de todas aquellas especies asociadas que puedan afectar a las pesquerías (ej. cianobacterias, especies vegetales estructurantes, algas, etc.) y que contenga, entre otros, mapas de distribución de especies pesqueras para distintos horizontes temporales, pH, temperatura, intensidad de los eventos extremos, etc...					
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materias de pesca y de acuicultura	Plazos	Desde	Hasta		
			2023	2023		
Indicadores	• Elaboración informe	Inversión	90.000 €			

Código	A.PA.03.2	Sector	PESCA Y ACUICULTURA		
Acción	Mesas de trabajo para el sector pesquero y la acuicultura				
Descripción	Tomando como punto de partida la acción A.PA.03.1, creación de mesas de trabajo entre el sector científico (ULL, ULPGC, PLOCAN, IEO, etc.) y el sector pesquero y acuicultura, coordinado por el Gobierno de Canarias, de manera que se establezcan sinergias, se resuelvan dudas, se determinen las certezas o probabilidades de cara al futuro y se identifiquen futuras líneas de investigación.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de pesca y de acuicultura</li> <li>Universidades canarias</li> <li>Organismos científicos que trabajen en Canarias</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2024	2025	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de mesas de trabajo celebradas.</li> <li>Informes elaborados de las mesas de trabajo</li> </ul>	Inversión	45.000 €		

Código	A.PA.03.3	Sector	PESCA Y ACUICULTURA		
Acción	Estudio para el desarrollo de distintos usos marinos en las mismas zonas costeras				
Descripción	Estudio para evaluar las distintas opciones que permitan conjugar explotaciones pesqueras y acuícolas con explotaciones energéticas y con la implantación de sumideros de carbono en humedales costeros. Identificación de sinergias, problemas y soluciones junto con la determinación de zonas susceptibles de llevar todas o parte de estas actividades a cabo en Canarias.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de pesca, de acuicultura, de energía y de medio ambiente</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2023	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración estudio</li> </ul>	Inversión	90.000 €		

## 12.8. Biodiversidad y Recursos Naturales

Objetivo sectorial: Garantizar la resiliencia de la biodiversidad y de los ecosistemas canarios y asegurar la provisión de servicios ecosistémicos.

- Línea estratégica 1: Mantener y mejorar el estado de conservación de biodiversidad y ecosistemas y reforzar su resiliencia ante el cambio climático
- Línea estratégica 2: Mejorar el conocimiento de los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y los ecosistemas
- Línea estratégica 3: Poner en valor los servicios ecosistémicos de mitigación y adaptación

**LÍNEA ESTRATÉGICA 1: MANTENER Y MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS Y REFORZAR SU RESILIENCIA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Sector	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES										
Línea estratégica	A.BN.01: MANTENER Y MEJORAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS Y REFORZAR SU RESILIENCIA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.BN.01.1	Revisión de los corredores y zonas tampón para la biodiversidad terrestre de Canarias										
A.BN.01.2	Creación de corredores y zonas tampón para la biodiversidad terrestre de Canarias										
A.BN.01.3	Revisión normativa										
A.BN.01.4	Colaboración en el desarrollo de la estrategia europea en materia de biodiversidad										
A.BN.01.5	Creación de un sistema de conservación ex-situ										
A.BN.01.6	Planificación y gestión de la Red Natura 2000										
A.BN.01.7	Ampliación de REDEXOS										
A.BN.01.8	Inteligencia artificial en la identificación de especies										
A.BN.01.9	Ampliación de RedPROMAR										
A.BN.01.10	Mejoras en REDEXOS y RedPROMAR										
A.BN.01.11	Guía para la regeneración de ecosistemas costeros										
A.BN.01.12	Medidas de prevención frente a especies exóticas invasoras marinas										
A.BN.01.13	Seguimiento y actuaciones en seadales frente a las cianofíceas										

<b>Código</b>	A.BN.01.1	<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
<b>Acción</b>	Revisión de los corredores y zonas tampón para la biodiversidad terrestre de Canarias				
<b>Descripción</b>	<p>El cambio del clima está forzando ya, y lo hará en mayor medida en el futuro, a las especies a desplazarse a otras zonas donde la climatología reúne aquellas condiciones para su supervivencia. Por este motivo, y para fomentar esta autoadaptación de la biodiversidad terrestre canaria, se ha de actuar a corto plazo en materia de adaptación al cambio climático para crear o mantener corredores para la biodiversidad que permitan el desplazamiento de especies animales y vegetales, poniendo especial énfasis en la conexión de poblaciones aisladas. A su vez y para mejorar la preservación de aquellas zonas que contentan biodiversidad especialmente sensible al cambio climático se ha de crear o aumentar zonas tampón de forma que el impacto generado por la actividad humana se reduzca al máximo posible.</p> <p>Por todo lo anterior, en base a proyectos previos realizados en Canarias, se ha de elaborar un estudio de los corredores y las zonas tampón existentes que analice la efectividad de los mismos, las características que han de cumplir las especies vegetales estructurantes, el posible beneficio o perjuicio de estos corredores en otras especies a las que no iban dirigidos los proyectos y perdurabilidad en el tiempo teniendo en cuenta los distintos escenarios futuros de cambio climático.</p>				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente</li> <li>Cabildos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2023	2025	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración estudio</li> </ul>	<b>Inversión</b>	100.000 €		

<b>Código</b>	A.BN.01.2	<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
<b>Acción</b>	Creación de corredores y zonas tampón para la biodiversidad terrestre de Canarias				
<b>Descripción</b>	En base a los resultados de la acción A.BN.01.1, creación y/o modificación de corredores y zonas tampón para maximizar el número de especies beneficiarias de los mismos.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente</li> <li>Cabildos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2026	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de nuevos corredores y zonas tampón</li> <li>Número de corredores y zonas tampón creados</li> <li>Superficie de los corredores o zonas tampón</li> </ul>	<b>Inversión</b>	6.500.000 €		

<b>Código</b>	A.BN.01.3	<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
<b>Acción</b>	Revisión normativa				
<b>Descripción</b>	De los resultados de los seminarios sobre el futuro de la biodiversidad y ecosistemas canarios, acciones A.BN.02.1 y A.BN.02.2, se ha de hacer una revisión de la normativa vigente que permita una mejor conservación de las especies y áreas protegidas.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente</li> <li>Cabildos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2026	2027	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de normas revisadas</li> <li>Número de normas modificadas/creadas</li> </ul>	<b>Inversión</b>	0 €		

<b>Código</b>	A.BN.01.4	<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
<b>Acción</b>	Colaboración en la revisión de la estrategia europea en materia de biodiversidad				
<b>Descripción</b>	<p>En el año 2024 se revisará la estrategia de la UE sobre la biodiversidad 2030. Por ello, es necesaria la participación y/o colaboración de la Comunidad Autónoma de Canarias, trabajando a su vez de forma conjunta con otras regiones ultraperiféricas europeas insulares, para que en la revisión de esta estrategia recoja adecuadamente actuaciones específicas para la Macaronesia que permitan alcanzar los objetivos estratégicos.</p> <p>Por este motivo se ha de participar activamente, de forma directa o mediante la mediación del Gobierno de España, para la incorporación de actuaciones específicas para la Macaronesia.</p>				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2023	2024	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de propuestas para la Macaronesia incorporadas</li> </ul>	<b>Inversión</b>	0 €		

<b>Código</b>	A.BN.01.5	<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
<b>Acción</b>	Creación/mejora de un sistema de conservación ex-situ				
<b>Descripción</b>	<p>Con el fin de garantizar la conservación de especies cuya supervivencia ya está seriamente amenazada y en previsión de que los efectos adversos del cambio climático pudieran agravar aún más su situación se ha de implementar y/o mejorar un sistema de conservación ex-situ (ej. Bancos de germoplasma) con especial trato a las semillas de variedades de cultivo para su futura puesta a disposición en el sector agrícola.</p>				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de medio ambiente y de agricultura</li> <li>Cabildos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2025	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de especies incluidas</li> </ul>	<b>Inversión</b>	7.000.000 €		

<b>Código</b>	A.BN.01.6	<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
<b>Acción</b>	Planificación y gestión de la Red Natura 2000				
<b>Descripción</b>	<p>Inclusión de la consideración del cambio climático en los planes de gestión de las zonas especiales de conservación incluidas en la Red Natura 2000. Para ello se ha de actualizar los planes vigentes de conservación mediante la inclusión en los mismos de la adaptación y mitigación al cambio climático.</p>				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente</li> <li>Cabildos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2025	2029	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de planes revisados con respecto al total de ZECs</li> </ul>	<b>Inversión</b>	0 €		



<b>Código</b>	A.BN.01.7	<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
<b>Acción</b>	Ampliación de REDEXOS				
<b>Descripción</b>	Actualmente está en marcha la Red de Detección e Intervención de Especies Exóticas Invasoras en Canarias (REDEXOS). Esta red es una experiencia piloto del Gobierno de Canarias, en funcionamiento gracias a la información que proporciona la ciudadanía con su colaboración desinteresada, que tiene por finalidad localizar, identificar, analizar, controlar o erradicar los nuevos focos o poblaciones de especies exóticas invasoras con el objeto de evitar su establecimiento. Se ha divulgar aún más la existencia de esta red, asegurar su continuidad y potenciarla de tal manera que incluya especies invasoras.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2023	<b>Hasta</b> 2032	
<b>Indicadores</b>	• Listado de especies incluidas • Focos controlados/erradicados	<b>Inversión</b>	0 €		

<b>Código</b>	A.BN.01.8	<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
<b>Acción</b>	Inteligencia artificial en la identificación de especies				
<b>Descripción</b>	Para facilitar el control y seguimiento de las especies a través de imágenes se ha de mejorar el proceso de identificación de especies mediante la introducción de la inteligencia artificial en el tratamiento de imágenes.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2024	<b>Hasta</b> 2026	
<b>Indicadores</b>	• Número de imágenes analizadas • Porcentaje de éxito en la identificación de especies	<b>Inversión</b>	90.000 €		

<b>Código</b>	A.BN.01.9	<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
<b>Acción</b>	Ampliación de RedPROMAR				
<b>Descripción</b>	La Red de Observadores del Medio Marino en Canarias (RedPROMAR) es una herramienta para el seguimiento y vigilancia de la vida marina del archipiélago. Se ha divulgar aún más la existencia de esta red, asegurar su continuidad y potenciarla con la incorporación de una red de vigilancia de biotoxinas marinas emergentes.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2024	<b>Hasta</b> 2032	
<b>Indicadores</b>	• Listado de especies incluidas	<b>Inversión</b>	300.000 €		

<b>Código</b>	A.BN.01.10	<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
<b>Acción</b>	Mejoras en REDEXOS y RedPROMAR				
<b>Descripción</b>	Se han de realizar mejoras en el diseño, herramientas de consultas y herramientas de explotación de datos en las páginas web de ambas redes junto con la creación de foros internos que permitan la comunicación y colaboración estrecha entre científicos y ciudadanos.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2023	<b>Hasta</b> 2024	
<b>Indicadores</b>	• Mejoras en REDEXOS • Mejoras en RedPROMAR • Creación del foro de participación • Número de participantes registrados en el foro	<b>Inversión</b>	50.000 €		

<b>Código</b>	A.BN.01.11	<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
<b>Acción</b>	Guía para la regeneración de ecosistemas costeros				
<b>Descripción</b>	El litoral es una zona de transición entre el medio terrestre y medio marino especialmente sensible a las modificaciones que ocasiona el cambio climático. Un buen estado de "salud" de los ecosistemas litorales es fundamental para hacer frente a los impactos adversos del cambio climático. Entre otros, se están desarrollando o se han desarrollado distintos proyectos encaminados a la protección de los ecosistemas costeros en Canarias como la protección de los sistemas dunares como el proyecto piloto MasDunas en Maspalomas u otros llevados a cabo en localizaciones concretas de las islas como en Fuerteventura (Corralejo, Majanicho, Jandía) y Lanzarote (La Graciosa) o como la protección de humedales costeros, en particular salinas y saladares. Es necesaria la incorporación de la adaptación y mitigación del cambio climático en la formulación de este tipo de proyectos de regeneración de ecosistemas costeros para que las actuaciones que se desarrollen en los mismos tengan unos efectos positivos bajo distintos horizontes temporales y escenarios climáticos. Por ello, será necesaria la elaboración de una guía metodológica para la elaboración de proyectos de regeneración de ecosistemas costeros.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente • Cabildos	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2024	<b>Hasta</b> 2024	
<b>Indicadores</b>	• Elaboración guía metodológica	<b>Inversión</b>	45.000 €		

Código	A.BN.01.12	Sector	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
Acción	Medidas de prevención frente a especies exóticas invasoras marinas				
Descripción	El proyecto MIMAR y MIMAR + determina que la prevención en la introducción de invasores exóticos es la primera y más rentable desde el punto de vista de los costes al medio ambiente y de los costes financieros frente a las cuatro opciones de gestión general para tratar con especies invasoras exóticas marinas. Dentro de las acciones a desarrollar en materia de prevención, se propone llevar a cabo un análisis de riesgo de las especies exóticas, la inclusión de nuevas especies en la legislación de especies exóticas invasoras y la inspección de las incrustaciones de los cascos de embarcaciones.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de biodiversidad y de transporte</li> <li>• Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de análisis de riesgo para las distintas especies invasoras exóticas marinas identificadas</li> <li>• Número de especies incluidas en la legislación de especies exóticas invasoras</li> <li>• Número de inspecciones de las incrustaciones de los cascos de embarcaciones en función de su origen</li> </ul>	Inversión	9.000.000 €		

Código	A.BN.01.13	Sector	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
Acción	Seguimiento y actuaciones en seadales frente a las cianofíceas				
Descripción	El proyecto MIMAR y MIMAR + estudia las implicaciones ecológicas de la colonización de <i>Lyngbya majuscula</i> en extensiones importantes de las praderas de <i>Cymodocea nodosa</i> . En función de las conclusiones de los estudios realizados deberán ponerse en marcha actuaciones de seguimiento y control si se determinan perjuicios para los seadales derivados de esta colonización.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de biodiversidad</li> <li>• Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	• Superficie de seadales en seguimiento	Inversión	10.000.000 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: MEJORAR EL CONOCIMIENTO DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA BIODIVERSIDAD Y LOS ECOSISTEMAS**

Sector	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES										
Línea estratégica	A.BN.02: MEJORAR EL CONOCIMIENTO DE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA BIODIVERSIDAD Y LOS ECOSISTEMAS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.BN.02.1	Seminarios sobre el futuro de la biodiversidad en Canarias										
A.BN.02.2	Revisión de las diferentes metodologías en materia de conservación de especies										

<b>Código</b>	A.BN.02.1	<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
<b>Acción</b>	Seminarios sobre el futuro de la biodiversidad en Canarias				
<b>Descripción</b>	<p>Se prevé que el cambio climático pueda llevar a cabo cambios importantes en los ecosistemas terrestres y marinos de Canarias y en la rica biodiversidad de nuestras islas. Con el objeto de conservar y proteger en la mayor medida posible el rico patrimonio que tenemos y establecer unas referencias sobre las que trabajar en esta materia de cara al futuro es necesaria la celebración de una serie de seminarios específicos con los expertos canarios en materia de biodiversidad y ecosistemas al objeto de llegar a conclusiones sobre los siguientes aspectos que se verán influenciados o modificados debidos al cambio climático:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de especies clave para Canarias.</li> <li>-Determinación de “líneas rojas” para los ecosistemas y biodiversidad de Canarias.</li> <li>-Revisión de las distintas doctrinas existentes referentes a la conservación de especies. Establecimiento de un consenso general para el archipiélago.</li> <li>-Establecimiento de un modelo de conservación u objetivos a largo plazo en el archipiélago sobre el cual trabajar.</li> </ul> <p>Se deberá realizar un documento resumen con las principales conclusiones de los seminarios.</p>				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de medio ambiente	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2024	<b>Hasta</b> 2025	
<b>Indicadores</b>	• Número de seminarios realizados • Elaboración del documento de conclusiones	<b>Inversión</b>	100.000 €		

<b>Código</b>	A.BN.02.2	<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES		
<b>Acción</b>	Revisión de las diferentes metodologías en materia de conservación de especies				
<b>Descripción</b>	Fruto de las conclusiones de la acción A.BN.02.1 se deberán revisar las distintas estrategias relativas a la gestión y conservación de las áreas protegidas terrestres y marinas. A su vez, habrán de ser revisadas las estrategias relativas al seguimiento y gestión directa de especies.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2025	<b>Hasta</b> 2025	
<b>Indicadores</b>	• Número de estrategias revisadas	<b>Inversión</b>	0 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 3: PONER EN VALOR LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN**

<b>Sector</b>	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES										
<b>Línea estratégica</b>	A.BN.03: PONER EN VALOR LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN										
<b>Código</b>	<b>Acciones</b>	<b>Temporalidad</b>									
		<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>	<b>2032</b>
A.BN.03.1	Valoración económica de los servicios ecosistémicos de Canarias										

Código	A.BN.03.1	Sector	BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES			
Acción	Valoración económica de los servicios ecosistémicos de Canarias					
Descripción	Elaboración de un estudio en el que se desarrolle una metodología de contabilidad para Canarias que permita cuantificar económicamente los servicios ecosistémicos del archipiélago canario y contemple su posterior valoración.					
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente	Plazos	Desde 2023	Hasta 2024		
Indicadores	• Elaboración del estudio	Inversión	90.000 €			

### 12.9. Montes y Gestión Forestal

Objetivo sectorial: Lograr montes resilientes y funcionales

- Línea estratégica 1: Mejorar la resiliencia de los montes de canarias ante el cambio climático y garantizar la provisión de servicios ecosistémicos

**LÍNEA ESTRATÉGICA 1: MEJORAR LA RESILIENCIA DE LOS MONTES DE CANARIAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y GARANTIZAR LA PROVISIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

Sector	MONTES Y GESTIÓN FORESTAL										
Línea estratégica	A.MF.01: MEJORAR LA RESILIENCIA DE LOS MONTES DE CANARIAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y GARANTIZAR LA PROVISIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.MF.01.1	Biodiversidad, recursos naturales y el Plan Forestal de Canarias 2000-2028										
A.MF.01.2	Restauración hidrológico forestal en suelos con alto riesgo de erosión										
A.MF.01.3	Implantación en el terreno de elementos de retención de agua										

Código	A.MF.01.1	Sector	MONTES Y GESTIÓN FORESTAL		
Acción	Biodiversidad, recursos naturales y el Plan Forestal de Canarias 2000-2028				
Descripción	Consideración de los resultados y aportaciones de las acciones A.BN.01.1 y A.BN.01.2 en el contenido y desarrollo del último plan de desarrollo (2021-2028) del Plan Forestal de Canarias (2000-2028).				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente	Plazos	Desde 2025	Hasta 2025	
Indicadores	• Incorporación al Plan Forestal de Canarias 2000-2028	Inversión	0 €		

Código	A.MF.01.2	Sector	MONTES Y GESTIÓN FORESTAL		
Acción	Restauración hidrológico forestal en suelos con alto riesgo de erosión				
Descripción	El cambio climático es otro de los elementos que afectan negativamente a los procesos de erosión y desertificación. Por ello se han de acometer restauraciones hidrológico forestales necesarias para la conservación, defensa y recuperación de la estabilidad y fertilidad de los suelos, la regulación de escorrentías, consolidación de cauces y laderas, la contención de sedimentos y, en general, la defensa del suelo contra la erosión.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Superficie restaurada	Inversión	10.000.000 €		

Código	A.MF.01.3	Sector	MONTES Y GESTIÓN FORESTAL		
Acción	Implantación en el terreno de elementos de retención de agua				
Descripción	Es probable la intensificación de las lluvias torrenciales a medida que avancemos en el siglo XXI. Para reducir la vulnerabilidad de nuestros suelos es necesaria la incorporación de elementos de retención del agua, en el caso de que la cubierta vegetal no sea suficiente, para minimizar la erosión en el suelo durante estos episodios extremos.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente	Plazos	Desde 2025	Hasta 2032	
Indicadores	• Número de elementos colocados por tipología	Inversión	2.500.000 €		

## 12.10. Agricultura y Ganadería

Objetivo sectorial: Promover un sector agropecuario resiliente al cambio climático

- Línea estratégica 1: implementación de medidas tendentes a reducir la vulnerabilidad y los impactos del cambio climático en la agricultura y la ganadería
- Línea estratégica 2: mejora del conocimiento del cambio climático en el sector agropecuario
- Línea estratégica 3: refuerzo de la I+D+i en la agricultura y la ganadería



**LÍNEA ESTRATÉGICA 1: IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS TENDENTES A REDUCIR LA VULNERABILIDAD Y LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA**

Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA										
	A.AG.01: IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS TENDENTES A REDUCIR LA VULNERABILIDAD Y LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.AG.01.1	Análisis de SIAR APP										
A.AG.01.2	Revisión de la información suministrada al sector ganadero a través de TICs										
A.AG.01.3	TIC en adaptación para el sector agrícola										
A.AG.01.4	Mejoras convenio de colaboración AEMET-ICIA										
A.AG.01.5	Programas radiofónicos sobre cambio climático para el sector agrícola de Canarias										
A.AG.01.6	Guía metodológica sobre adaptación y mitigación en el sector agrícola										
A.AG.01.7	Repositorio de información actualizada en cambio climático para el sector agrícola										
A.AG.01.8	Programa de recuperación y conservación de recursos genéticos locales										
A.AG.01.9	Integración de la adaptación al cambio climático en las políticas agrarias de Canarias										
A.AG.01.10	Incentivos para explotaciones agrarias										
A.AG.01.11	Campañas para el consumo de productos agrícolas locales										
A.AG.01.12	Incentivos para la venta y distribución de productos agrícolas locales										
A.AG.01.13	Inventario de tierras agrícolas en desuso										
A.AG.01.14	Categorización de terrenos agrícolas										
A.AG.01.15	Revisión normativa para usos conjuntos agrarios y eléctricos										

A.AG.01.16	Fomento de la agricultura ecológica de precisión o conservación										
A.AG.01.17	Mantenimiento de cubiertas vegetales e incorporación de restos de poda al suelo en los cultivos leñosos										
A.AG.01.18	Aplicación de productos y extractos naturales bioactivos en la agricultura										
A.AG.01.19	Aplicación de productos y extractos naturales bioactivos en la fruticultura										

<b>Código</b>	A.AG.01.1	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA			
<b>Acción</b>	Análisis de SIAR APP					
<b>Descripción</b>	El mundo rural ha de tener accesible y actualizada la información meteorológica, los avisos de plagas y las recomendaciones de riego suministrados por los diferentes organismos públicos al agricultor y al ganadero. Las tecnologías de la información y la comunicación son herramientas fundamentales de la que se puede hacer uso con el objeto de facilitar el acceso a la información meteorológica y agro-ambientales útiles para el agricultor y el ganadero canario de cara a adaptarse a las nuevas condiciones climáticas. Por ello se ha de comprobar el grado de la distribución, instalación y uso de la aplicación ya existente SIAR APP. Eso permitirá determinar su distribución uniforme en el territorio canario e identificar aquellas zonas donde no se hace uso del mismo por razón de cobertura u otros para determinar posteriormente mejoras.					
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de agricultura	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2023	<b>Hasta</b> 2023		
<b>Indicadores</b>	• Cobertura • Grado de distribución • Grado actual de utilización • Satisfacción de los usuarios	<b>Inversión</b>	35.000 €			

<b>Código</b>	A.AG.01.2	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA			
<b>Acción</b>	Revisión de la información suministrada al sector ganadero a través de TICs					
<b>Descripción</b>	Comprobación de la información recibida por el sector ganadero como son, entre otros, episodios de ola de calor, intrusiones de polvo sahariano, riesgo de lluvias torrenciales, o información sobre rangos de temperatura y humedad más perjudiciales para la salud y bienestar animal según tipo y características de la explotación. Elaboración de informe de evaluación sobre la información suministrada, sus vías de suministro (documentación física, radio, páginas web, apps, etc.) e identificación de aquella información de utilidad que debería ser suministrada para facilitar la adaptación al cambio climático en la ganadería.					
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de ganadería	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2023	<b>Hasta</b> 2023		
<b>Indicadores</b>	• Elaboración de informe	<b>Inversión</b>	45.000 €			

<b>Código</b>	A.AG.01.3	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
<b>Acción</b>	TIC en adaptación para el sector agrícola				
<b>Descripción</b>	Aprovechando la herramienta SIAR APP o bien mediante el desarrollo de otra herramienta complementaria y teniendo en cuenta los resultados de las acciones A.AG.01.1 y A.AG.01.2, se han de introducir mejoras o desarrollar y poner en marcha una aplicación para el sector agrícola en la que, al menos, se incluyan elementos como geolocalización, la gestión de plagas por cultivos, la integración de alertas para olas de calor o las intrusiones de polvo sahariano.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2024	2025	
<b>Indicadores</b>	• Puesta en funcionamiento de la herramienta informática para la adaptación al cambio climático en el sector agrícola	<b>Inversión</b>	125.000 €		

<b>Código</b>	A.AG.01.4	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
<b>Acción</b>	Mejoras convenio de colaboración AEMET-ICIA				
<b>Descripción</b>	Evaluación de los resultados de los acuerdos de la Resolución de 24 de marzo de 2003, del Instituto Nacional de Meteorología, por la que se dispone la publicación del Convenio de Colaboración suscrito entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA) en materia de Meteorología. Identificación de posibles mejoras, como la inclusión de escenarios climáticos para la agricultura y ganadería de Canarias, y elaboración de una nueva resolución con las mejoras o inclusión de las mejoras en la acción AM.Ccc.02.2.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2023	2024	
<b>Indicadores</b>	• Nueva resolución de convenio de colaboración	<b>Inversión</b>	0 €		

<b>Código</b>	A.AG.01.5	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
<b>Acción</b>	Programas radiofónicos sobre cambio climático para el sector agrícola de Canarias				
<b>Descripción</b>	Es relevante elaborar espacios específicos en los medios de comunicación orientados al agricultor y el ganadero para así lograr la mayor difusión posible de la información relativa al cambio climático. Por ello se ha de crear programas radiofónicos semanales con información relevante para agricultores y ganaderos canarios relacionados con el cambio climático.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2023	2032	
<b>Indicadores</b>	• Número de programas emitidos	<b>Inversión</b>	250.000 €		

<b>Código</b>	A.AG.01.6	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
<b>Acción</b>	Guía metodológica sobre adaptación y mitigación en el sector agrícola				
<b>Descripción</b>	En base a los resultados de las acciones A.AG.01.15 y AM.IDiC.01.4, elaboración de una breve guía metodológica para la agricultura y ganadería de cómo integrar el cambio climático (adaptación y mitigación) en la gestión de sus explotaciones. La guía ha de contener una descripción de lo que supone la adaptación y mitigación en la agricultura y la ganadería de Canarias, unas indicaciones de cómo obtener información meteorológica y climática y una dirección web donde poder consultar la información actualizada en adaptación y mitigación. A su vez tendrá instrucciones para la instalación de la app resultado de la acción A.AG.01.3.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2026	2026	
<b>Indicadores</b>	• Elaboración de la guía	<b>Inversión</b>	45.000 €		

Código	A.AG.01.7	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Repositorio de información actualizada en cambio climático para el sector agrícola				
Descripción	Creación de un repositorio de información actualizada para Canarias sobre adaptación y mitigación al cambio climático en el sector agrícola y ganadero. La ubicación web vendrá determinada por el responsable de esta acción.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería	Plazos	Desde 2025	Hasta 2032	
Indicadores	• Creación y mantenimiento del repositorio de información	Inversión	240.000 €		

Código	A.AG.01.8	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Programa de recuperación y conservación de recursos genéticos locales				
Descripción	Actualmente el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA) dispone en su banco de germoplasma de frutales tropicales, subtropicales y templados (platanera, mango, aguacate, higuera, granado, vid, piña, lichi, longan, carambola, pitaya, etc.), hortícolas de interés agroecológico (continuar con la colaboración con los cabildos en la recuperación y conservación de los recursos genéticos locales), especies forrajeras (tagaste, tederá, vinagrera, cornical, <i>Atriplex halimus</i> , alfalfa local de Fuerteventura, gacias, retamones, codesos, etc.). En las variedades ganaderas están recogidas la cabra y la gallina campera de Canarias. Con el fin de garantizar la conservación de cultivos agrícolas y razas ganaderas cuya supervivencia ya está seriamente amenazada y en previsión de que los efectos adversos del cambio climático pudieran agravar aún más su situación se propone la implementar o reforzar un sistema de conservación ex-situ. Por ello, se ha de continuar con la colaboración con los Cabildos en la recuperación y conservación de los recursos genéticos locales en donde vayan ampliándose con la inclusión de otras especies (por ejemplo, la papa y el cochino negro).				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Número de recursos genéticos locales conservados	Inversión	10.000.000 €		

Código	A.AG.01.9	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Integración de la adaptación al cambio climático en las políticas agrarias de Canarias				
Descripción	Revisión y actualización de las estrategias, planes o normativas que afectan a la agricultura y ganadería para integrar la variable del cambio climático en las mismas tanto desde el punto de vista de la adaptación como desde el punto de vista de la mitigación. Esta revisión ha de estar finalizada antes de 2026 para poder realizar las aportaciones adecuadas desde Canarias en el siguiente periodo de la Política Agraria Común, a partir del año 2027.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería	Plazos	Desde 2026	Hasta 2027	
Indicadores	• Número de estrategias, planes o normativas revisadas • Número de estrategias, planes o normativas actualizadas	Inversión	65.000 €		

<b>Código</b>	A.AG.01.10	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
<b>Acción</b>	Incentivos para explotaciones agrarias				
<b>Descripción</b>	La puesta en marcha de medidas en materia de adaptación al cambio climático exigirá del sector productivo agrícola un esfuerzo económico. Será necesaria la creación de incentivos económicos, a través de la fiscalidad o créditos blandos, con el objetivo que agricultores y ganaderos puedan mejorar las explotaciones agrícolas para contrarrestar los efectos adversos del cambio climático y sus fenómenos extremos asociados a medida que avance el siglo XXI o potenciar aquellos efectos que puedan resultar beneficiosos. Por ello, se ha de continuar con la labor de identificar y crear incentivos en materia de cambio climático y su priorización dentro de las actuaciones del Programa de Desarrollo Rural de Canarias (2021-2027) y futuros programas.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería	<b>Plazos</b>	Desde 2023	Hasta 2032	
<b>Indicadores</b>	• Nuevos incentivos creados • Incentivos en vigor	<b>Inversión</b>	1.000.000 €		

<b>Código</b>	A.AG.01.11	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
<b>Acción</b>	Campañas para el consumo de productos agrícolas locales				
<b>Descripción</b>	Continuación de las campañas de sensibilización y concienciación del consumo de los productos locales de cara a avanzar hacia una independencia alimentaria del exterior. Con esta medida se pretende la reducción de gases de efecto invernadero como consecuencia de la reducción de la importación de alimentos, el impulso económico del sector agrícola y ganadero, que aumenta así su capacidad de respuesta ante los cambios que ya se están produciendo y por último el fortalecimiento de aquellas prácticas agrícolas que ayudan a preservar el medio ambiente como son la conservación de suelos, la reducción de la erosión, la fijación de CO <sub>2</sub> , o reducción del riesgo de incendio forestal.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería	<b>Plazos</b>	Desde 2023	Hasta 2032	
<b>Indicadores</b>	• Número de campañas realizadas	<b>Inversión</b>	250.000 €		

<b>Código</b>	A.AG.01.12	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
<b>Acción</b>	Incentivos para la venta y distribución de productos agrícolas locales				
<b>Descripción</b>	Creación de nuevos incentivos económicos y fiscales para la promoción del consumo de productos alimenticios locales.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería	<b>Plazos</b>	Desde 2023	Hasta 2032	
<b>Indicadores</b>	• Número de incentivos creados • Cantidad destinada	<b>Inversión</b>	500.000 €		



<b>Código</b>	A.AG.01.13	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
<b>Acción</b>	Inventario de tierras agrícolas en desuso				
<b>Descripción</b>	<p>Las tierras agrícolas que actualmente están en desuso suponen un lujo para un territorio como el canario que cuenta con una superficie terrestre limitada, que depende desde el punto de vista alimentario del exterior y que, además, un gran porcentaje de la misma está bajo distintas figuras de protección medioambiental. Por ello es necesario conocer cuál es la superficie agrícola que no se está siendo utilizada en la actualidad y sus características para priorizar medidas de reactivación de ese suelo rústico que lo haga nuevamente productivo.</p> <p>Por ello, se ha recopilado y recoger los datos necesarios para posteriormente elaborar una base de datos que deberá contener, entre otros, la localización, la superficie, los cultivos históricos, los cultivos potenciales, la distancia a red de distribución o transporte de agua o eléctrica, etc..</p>				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2023	<b>Hasta</b> 2024	
<b>Indicadores</b>	• Elaboración de la base de datos	<b>Inversión</b>	135.000 €		

<b>Código</b>	A.AG.01.14	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
<b>Acción</b>	Categorización de terrenos agrícolas				
<b>Descripción</b>	<p>Tal y como se indica en la acción A.AG.01.13 se ha de conocer cuál es la superficie agrícola que no está siendo utilizada en la actualidad para priorizar medidas de reactivación de ese suelo rústico y hacerlo productivo de nuevo con una agricultura no intensiva, con un uso adecuado del riego y manteniendo en la medida de lo posible una agricultura tradicional. Como segunda opción, se posibilitará su uso, siempre y cuando sea factible desde el punto de vista técnico, económico y medioambiental, para la producción energética de autoconsumo o con vertido a la red eléctrica compartiendo el espacio con una producción agrícola compatible e integrada en dicho terreno. Para ello, partiendo de los resultados de la acción A.AG.01.13 se ha de identificar aquellas superficies agrícolas en desuso que desde el punto de vista técnico, económico y medioambiental puedan conjugar la producción agrícola y ganadera con la energética.</p>				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2025	<b>Hasta</b> 2026	
<b>Indicadores</b>	• Superficie agrícola con posible uso mixto • Total de superficie agrícola disponible	<b>Inversión</b>	65.000 €		

<b>Código</b>	A.AG.01.15	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
<b>Acción</b>	Revisión normativa para usos conjuntos agrarios y energéticos				
<b>Descripción</b>	<p>Revisión de la normativa en materia de agricultura, ganadería, medio ambiente y energía que pueda dificultar desarrollar conjuntamente la actividad agraria con la producción energética procedente de fuentes renovables. En caso de que no exista normativa creación de la misma.</p>				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura, de ganadería y de energía	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b> 2026	<b>Hasta</b> 2026	
<b>Indicadores</b>	• Número de normas revisadas • Número de normas elaboradas	<b>Inversión</b>	45.000 €		



Código	A.AG.01.16	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Fomento de la agricultura ecológica de precisión o conservación				
Descripción	El suelo y concretamente el suelo fértil es un elemento esencial para la agricultura. Por este motivo se ha de fomentar la agricultura ecológica, de precisión o conservación que favorezca la preservación de suelos de calidad, mejorando así su respuesta ante los impactos adversos del cambio climático.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de agricultura	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Superficie agrícola con agricultura ecológica, de precisión o conservación	Inversión	200.000 €		

Código	A.AG.01.17	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Mantenimiento de cubiertas vegetales e incorporación de restos de poda al suelo en los cultivos leñosos				
Descripción	Para disminuir la erosión del suelo, reducir la evaporación y favorecer la infiltración del agua se ha de implantar cubiertas vegetales en las calles de las plantaciones leñosas mediante un adecuado manejo que evite los posibles efectos negativos de la cubierta sobre la plantación. Por ello es necesaria la elaboración de una guía para el manejo de cubiertas vegetales para los distintos cultivos leñosos de Canarias.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de agricultura	Plazos	Desde 2024	Hasta 2025	
Indicadores	• Elaboración guía	Inversión	100.000 €		

Código	A.AG.01.18	Sector	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
Acción	Aplicación de productos y extractos naturales bioactivos en la agricultura				
Descripción	El proyecto AHIDAGRO está llevando a cabo varias líneas de trabajo que desarrollan acciones que promueven la adaptación de la agricultura a través de la elaboración de productos y soluciones naturales que protejan los cultivos en situaciones de déficit hídrico debidos al cambio climático. Se han de poner en marcha en las distintas islas del archipiélago los resultados de los ensayos de campo que se están llevando a cabo en la isla de Tenerife y Madeira con modificaciones sintéticas bio-guiadas de $\alpha$ y $\beta$ y aminoácidos y vitaminas del grupo K con capacidad osmoprotectora para los cultivos de interés en los que se trabaja y extender la metodología y soluciones naturales encontradas al resto de cultivos de interés, siempre que sea posible.				
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática • Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de agricultura • Cabildos	Plazos	Desde 2024	Hasta 2032	
Indicadores	• Tipos de cultivos de interés beneficiados • Hectáreas mejoradas por isla	Inversión	8.000.000 €		

<b>Código</b>	A.AG.01.19	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
<b>Acción</b>	Aplicación de productos y extractos naturales bioactivos en la fruticultura				
<b>Descripción</b>	El proyecto FRUTTMAC pretende mejorar las bases para un desarrollo sostenible de las explotaciones tropicales en la Macaronesia, favoreciendo así una mayor resiliencia frente a los nuevos escenarios de cambio climático. Se han de fomentar la difusión e implantación de las buenas prácticas agrícolas y la gestión sostenible identificadas en el proyecto para las explotaciones de frutales tropicales del archipiélago junto con el apoyo a la diversificación, difusión y comercialización de nuevas variedades y de productos derivados en el mercado que permita hacer más resiliente al sector agrícola frente al cambio climático. Por último y en consonancia con la medida A.AG.01.8, se ha de potenciar los bancos de germoplasma de frutales tropicales y facilitar su accesibilidad y consulta mediante TICs a los centros de investigación, las empresas y los productores.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de agricultura</li> <li>• Cabildos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	Desde	Hasta	
			2024	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de explotaciones de frutales con buenas prácticas agrícolas y gestión sostenible implantadas</li> <li>• Hectáreas de frutales tropicales por isla</li> <li>• Número de variedades de frutales tropicales por isla</li> </ul>	<b>Inversión</b>	6.000.000 €		

### LÍNEA ESTRATÉGICA 3: REFUERZO DE LA I+D+i EN LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA

<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA										
<b>Línea estratégica</b>	A.AG.03: REFUERZO DE LA I+D+i EN LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA										
<b>Código</b>	<b>Acciones</b>	<b>Temporalidad</b>									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.AG.03.1	Investigación sobre adaptación al cambio climático para las políticas agrarias de Canarias										

<b>Código</b>	A.AG.03.1	<b>Sector</b>	AGRICULTURA Y GANADERÍA		
<b>Acción</b>	Investigación sobre adaptación al cambio climático para las políticas agrarias de Canarias				
<b>Descripción</b>	Elaboración de un proyecto investigación y un informe sobre cómo y cuánto puede afectar el cambio climático a los cultivos canarios y a las explotaciones ganaderas para distintos escenarios climáticos (incremento de temperatura, menor disponibilidad de agua, aumento del CO <sub>2</sub> atmosférico, incremento de intrusiones de polvo desde el Sahara) de cara a potenciar aquellos más resilientes a los nuevos escenarios climáticos.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería</li> </ul>	<b>Plazos</b>	Desde	Hasta	
			2023	2025	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del informe</li> </ul>	<b>Inversión</b>	300.000 €		

### 12.11. Litoral

Objetivo sectorial: Fortalecer la resiliencia del litoral canario frente a los riesgos del cambio climático

- Línea estratégica 1: Mejorar el conocimiento y la comprensión de los riesgos del litoral relacionados con el cambio climático
- Línea estratégica 2: Aumentar la resiliencia del litoral a través del desarrollo de planes de adaptación específicos
- Línea estratégica 3: Reducir la erosión costera
- Línea estratégica 4: Minimizar las inundaciones de la franja costera y sus consecuencias
- Línea estratégica 5: Integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y ordenación del litoral

#### LÍNEA ESTRATÉGICA 1: MEJORAR EL CONOCIMIENTO Y LA COMPRENSIÓN DE LOS RIESGOS DEL LITORAL RELACIONADOS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

Sector	LITORAL										
Línea estratégica	A.Li.01: MEJORAR EL CONOCIMIENTO Y LA COMPRENSIÓN DE LOS RIESGOS DEL LITORAL RELACIONADOS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Li.01.1	Análisis y evaluación de estudios en procesos de carácter local en la costa canaria bajo el prisma del cambio climático										
A.Li.01.2	Estudio económico de la adaptación al cambio climático en el litoral de Canarias										

Código	A.Li.01.1	Sector	LITORAL				
Acción	Análisis y evaluación de estudios en procesos de carácter local en la costa canaria bajo el prisma del cambio climático						
Descripción	<p>El archipiélago canario tiene gran parte de sus infraestructuras, sus sectores socioeconómicos y su población en zonas costeras. Ya se han realizado estudios previos de la afección en la costa por efecto del cambio climático tratando la erosión y la inundación como procesos separados. Por ello, como siguiente paso, es necesario realizar el análisis local de estos procesos de forma acoplada, de tal manera que las inundaciones se proyecten sobre los propios cambios geomorfológicos generados por los fenómenos erosivos, para así obtener una mejor estimación de la evolución del litoral canario bajo distintos escenarios de cambio climático. Así mismo, se ha de complementar los trabajos ya realizados relativos a cómo afecta la altura de la lámina de agua en las inundaciones con la toma en consideración de la velocidad de flujo de forma local a la hora de estimar los impactos sobre bienes e infraestructuras.</p>						
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia costas y de medio ambiente</li> </ul>	Plazos	<table border="1"> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>2025</td> </tr> </table>	Desde	Hasta	2023	2025
Desde	Hasta						
2023	2025						
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del estudio de análisis y evaluación de la erosión e inundación de forma acoplada</li> <li>• Elaboración del estudio de análisis y evaluación de la velocidad de flujo</li> </ul>	Inversión	400.000 €				

Código	A.Li.01.2	Sector	LITORAL
Acción	Estudio económico de la adaptación al cambio climático en el litoral de Canarias		
Descripción	En base a los resultados de la acción A.Li.01.1 se ha de elaborar un estudio económico en el que se estimen los costes de las medidas de adaptación necesarias, su temporalización y en donde también se confronten los costes de las medidas de adaptación a los costes que habría por motivo de los impactos del cambio climático si no se llevan a cabo medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad.		
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de costas, de medio ambiente y de infraestructuras	Plazos	Desde 2026 Hasta 2026
Indicadores	• Elaboración del estudio	Inversión	350.000 €

**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: AUMENTAR LA RESILIENCIA DEL LITORAL A TRAVÉS DEL DESARROLLO DE PLANES DE ADAPTACIÓN ESPECÍFICOS**

Sector	LITORAL										
Línea estratégica	A.Li.02: AUMENTAR LA RESILIENCIA DEL LITORAL A TRAVÉS DEL DESARROLLO DE PLANES DE ADAPTACIÓN ESPECÍFICOS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Li.02.1	Actuaciones de adaptación en la costa de Canarias										

Código	A.Li.02.1	Sector	LITORAL
Acción	Actuaciones de adaptación en la costa de Canarias		
Descripción	<p>Los proyectos RIESGOMAP, RES-COAST, RIVUCAN, PIMA ADAPTA COSTAS y Life Garachico, principalmente, tratan de dar respuesta a los efectos adversos del cambio climático en las zonas costeras como consecuencia del aumento de la temperatura del océano y la frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos que hacen que las comunidades costeras y pesqueras en particular sean de las primeras en ver amenazados sus medios de subsistencia. Mediante técnicas de predicción, técnicas de planificación, análisis de vulnerabilidades y la ejecución de un proyecto de adaptación piloto en el término municipal de Garachico (Tenerife) se dota a las zonas costeras de una metodología que permite la identificación de emplazamientos, establecimiento de prioridades y, gracias a la experiencia piloto, la replicabilidad de acciones de adaptación para el resto de la costa de Canarias.</p> <p>Aprovechando todas las técnicas desarrolladas y los conocimientos adquiridos a través de estos proyectos se han de implementar actuaciones en adaptación derivadas de este plan o previa redacción de planes de adaptación específicos en el litoral. Estas actuaciones se realizarán en los emplazamientos que se determinen tras el análisis de las conclusiones de estos proyectos junto con los mapas de peligrosidad de inundación y de riesgo de inundación de las más de 100 Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) costeras de Canarias identificados por los distintos Consejos Insulares de Agua del archipiélago canario.</p>		
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática • Gobierno de Canarias • Cabildos • Ayuntamientos	Plazos	Desde 2023 Hasta 2032
Indicadores	• Número de zonas identificadas de actuación • Número de actuaciones realizadas • km de costas afectados • Población beneficiada • Infraestructuras protegidas	Inversión	90.000.000 €

**LÍNEA ESTRATÉGICA 3: REDUCIR LA EROSIÓN COSTERA**

<b>Sector</b>	LITORAL										
<b>Línea estratégica</b>	A.Li.03: REDUCIR LA EROSIÓN COSTERA										
<b>Código</b>	<b>Acciones</b>	<b>Temporalidad</b>									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Li.03.1	Evolución histórica de la costa de Canarias y análisis de las medidas ya adoptadas contra la regresión de la costa										
A.Li.03.2	Estudio para identificar distintas medidas contra la regresión de la costa válidas para Canarias y proyecto piloto										

<b>Código</b>	A.Li.03.1	<b>Sector</b>	LITORAL		
<b>Acción</b>	Evolución histórica de la costa de Canarias y análisis de las medidas ya adoptadas contra la regresión de la costa				
<b>Descripción</b>	Elaboración de un estudio que analice tanto la evolución de la línea de costa de Canarias en, al menos, los últimos 80 años como qué medidas se han ejecutado para reducir la erosión de la costa y la efectividad de las mismas.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de costas y de medio ambiente</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	Desde	Hasta	
			2023	2025	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración del estudio</li> </ul>	<b>Inversión</b>	300.000 €		

<b>Código</b>	A.Li.03.2	<b>Sector</b>	LITORAL		
<b>Acción</b>	Estudio para identificar distintas medidas históricas contra la regresión de la costa válidas para Canarias y proyecto piloto				
<b>Descripción</b>	Elaboración de un estudio que identifique las distintas medidas que históricamente se hayan podido aplicar en Canarias, principalmente basadas en la naturaleza, y las que se han aplicado en otras partes del mundo para reducir la erosión de la costa y minimizar las inundaciones causadas por el mar. Una vez elaborado este estudio se llevará a cabo un posterior análisis práctico mediante la puesta en marcha de un proyecto piloto que establezca, entre otros, el grado de efectividad, el coste económico, etc. Se habrá de tomar en cuenta en el diseño o ejecución del proyecto piloto los resultados parciales de utilidad que se deriven de las acciones M.Su.01.4 y A.Li.01.1.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia costas y de medio ambiente</li> </ul>	<b>Plazos</b>	Desde	Hasta	
			2024	2029	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración del estudio</li> <li>Ejecución del proyecto piloto</li> </ul>	<b>Inversión</b>	600.000 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 4: MINIMIZAR LAS INUNDACIONES DE LA FRANJA COSTERA Y SUS CONSECUENCIAS**

<b>Sector</b>	LITORAL										
<b>Línea estratégica</b>	A.Li.04: MINIMIZAR LAS INUNDACIONES DE LA FRANJA COSTERA Y SUS CONSECUENCIAS										
<b>Código</b>	<b>Acciones</b>	<b>Temporalidad</b>									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Li.04.1	Estudio sobre los efectos en el pasado de las inundaciones en la franja costera y consecuencias técnicas y económicas										

<b>Código</b>	A.Li.04.1	<b>Sector</b>	LITORAL		
<b>Acción</b>	Estudio sobre los efectos en el pasado de las inundaciones en la franja costera y consecuencias técnicas y económicas				
<b>Descripción</b>	De cara a adoptar las mejores medidas de adaptación en la franja costera es necesario profundizar en el conocimiento de cómo se ven las infraestructuras, edificios y elementos patrimoniales afectados por las inundaciones y oleaje del mar. Por ello es necesario elaborar un estudio que analice en detalle impactos que hayan tenido lugar en la franja costera de Canarias y cuáles han sido sus consecuencias físicas y los costes económicos destinados a la reparación de daños. Este estudio deberá tener en cuenta el tiempo de duración de la inundación u oleaje, la intensidad y en qué grado afecta a la integridad y operatividad de los distintos elementos estudiados la recurrencia temporal de estos episodios de inundación. Los resultados de este estudio deberán incorporarse a la acción AM.Ccc.04.3.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de costas, de infraestructuras y de patrimonio</li> <li>Cabildos</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	Desde	Hasta	
			2023	2024	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración del estudio</li> </ul>	<b>Inversión</b>	400.000 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 5: INTEGRAR LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLANIFICACIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL**

<b>Sector</b>	LITORAL										
<b>Línea estratégica</b>	A.Li.05: INTEGRAR LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLANIFICACIÓN Y ORDENACIÓN DEL LITORAL										
<b>Código</b>	<b>Acciones</b>	<b>Temporalidad</b>									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Li.05.1	Referencia del nivel del mar en la costa canaria										
A.Li.05.2	Directrices de Ordenación del Litoral										
A.Li.05.3	Revisión de normativa y planificación en base a las nuevas directrices										



Código	A.Li.05.1	Sector	LITORAL		
Acción	Referencia del nivel del mar en la costa canaria				
Descripción	Actualmente es difícil determinar cuál es la cota de altitud 0 del litoral canario. Para cada isla y cada puerto el cero geodésico, el cero hidrográfico, el cero del puerto y el cero REDMAR varían. Por ello se considera imprescindible llevar a cabo cuanto antes la constitución de un foro de decisión interadministrativo para el establecimiento de la referencia del nivel del mar de la costa de Canarias.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de costas y de medio ambiente	Plazos	Desde 2023	Hasta 2025	
Indicadores	• Determinación de la cota 0 del litoral de Canarias	Inversión	0 €		

Código	A.Li.05.2	Sector	LITORAL		
Acción	Directrices de Ordenación del Litoral				
Descripción	Es necesaria la revisión de la normativa y planificación que afecta a las zonas costeras para integrar en las mismas las proyecciones de futuro de la dinámica costera canaria y sus efectos asociados, así como las posibles medidas de adaptación y mitigación. Se ha de llevar a cabo esta revisión en base a unas directrices por lo que es necesaria, en consonancia con la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española adoptada del año 2017, la elaboración y aprobación de las Directrices de Ordenación del Litoral, tal y como disponen las Directrices de Ordenación General de Canarias.				
Responsables	• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de costas y otras consejerías interesadas • Cabildos • Ayuntamientos	Plazos	Desde 2023	Hasta 2023	
Indicadores	• Elaboración de las Directrices de Ordenación del Litoral	Inversión	0 €		

Código	A.Li.05.3	Sector	LITORAL		
Acción	Revisión de normativa y planificación en base a las nuevas directrices				
Descripción	Una vez aprobadas las Directrices de Ordenación del Litoral se habrá de revisar toda la normativa que pueda verse afectada y realizar la planificación del litoral de Canarias conforme a dichas directrices.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de costas • Cabildos • Ayuntamientos	Plazos	Desde 2024	Hasta 2025	
Indicadores	• Número de normas revisadas • Número de normas modificadas • Número de normas creadas	Inversión	0 €		

## 12.12. Salud

Objetivo sectorial: Fortalecer la capacidad de prevención y de respuesta ante los efectos del cambio climático en la salud pública integral para incrementar la resiliencia de la población de forma equitativa, accesible y sostenible

- Línea estratégica 1: Mejorar la prevención, la capacidad de preparación y respuesta ante los riesgos para la salud relacionados con el clima
- Línea estratégica 2: Fortalecer la inversión en la implementación de sistemas de vigilancia en salud pública para detectar los cambios y potenciales efectos del cambio climático
- Línea estratégica 3: Reforzar la inversión en investigación y formación para identificar los peligros en el ámbito de Canarias, realizar una evaluación centrada en las políticas y reducir las incertidumbres importantes para la toma de decisiones

### LÍNEA ESTRATÉGICA 1: MEJORAR LA PREVENCIÓN, LA CAPACIDAD DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE LOS RIESGOS PARA LA SALUD RELACIONADOS CON EL CLIMA

Sector	SALUD										
Línea estratégica	A.Sa.01: MEJORAR LA CAPACIDAD DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE LOS RIESGOS PARA LA SALUD RELACIONADOS CON EL CLIMA										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Sa.01.1	Elaboración de protocolos de actuación y contingencia frente a apariciones puntuales o disruptivas										
A.Sa.01.2	Elaboración de una estrategia común en la Macaronesia para la arbovirosis										
A.Sa.01.3	Monitorización y recogida de datos de los distintos impactos en el sector salud										

Código	A.Sa.01.1	Sector	SALUD
Acción	Elaboración de protocolos de actuación y contingencia frente a apariciones puntuales o disruptivas		
Descripción	Viendo los resultados de la irrupción de la COVID-19 en nuestro sistema sanitario, se han de elaborar planes y protocolos de actuación frente a apariciones que sobrepasen las medidas de respuesta actuales. Por ello, se ha de establecer de forma permanente planes y protocolos de actuación para dar respuesta adecuada a fenómenos disruptivos asociados a impactos debidos al cambio climático como olas de calor, intrusiones de polvo en suspensión, enfermedades vectoriales, etc.		
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de salud	Plazos	Desde 2023 Hasta 2026
Indicadores	• Planes aprobados • Protocolos elaborados	Inversión	100.000 €
Código	A.Sa.01.2	Sector	SALUD

Acción	Elaboración de una estrategia común en la Macaronesia para la arbovirosis			
Descripción	Para reforzar la cooperación institucional en la Macaronesia se ha puesto en marcha el proyecto AEDENET, que busca establecer una estrategia común en este ámbito geográfico para lograr una mayor y mejor cooperación institucional en la lucha contra las arbovirosis (enfermedades como Dengue, Chikungunya y Zika) que redunde en la consecución de planes de actuación conjuntos para el control y expansión de las enfermedades transmitidas por estos vectores. Es necesaria la elaboración e implementación de la estrategia para dar mayor seguridad sanitaria a la población de la Macaronesia frente a enfermedades que expanden su área de influencia debido al cambio climático.			
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de salud	Plazos	Desde 2023	Hasta 2024
Indicadores	• Elaboración de la estrategia • Implementación de la estrategia	Inversión	0 €	

Código	A.Sa.01.3	Sector	SALUD		
Acción	Monitorización y recogida de datos de los distintos impactos en el sector salud				
Descripción	Se han de implementar tecnologías que permitan el seguimiento y la recogida de datos en nuestro sistema sanitario, considerando también la geolocalización, que permitan posteriormente la cuantificación del impacto y su valoración económica. De esta forma será posible evaluar en la sanidad canaria el impacto de eventos climatológicos tales como fenómenos meteorológicos extremos, los efectos de las olas de calor junto con contaminantes atmosféricos, etc.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de salud	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Refuerzo en la monitorización • Tipos de datos recogidos • Creación de una base de datos	Inversión	300.000 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: FORTALECER LA INVERSIÓN EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE VIGILANCIA EN SALUD PÚBLICA PARA DETECTAR LOS CAMBIOS Y POTENCIALES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Sector	SALUD										
Línea estratégica	A.Sa.02: FORTALECER LA INVERSIÓN EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE VIGILANCIA EN SALUD PÚBLICA PARA DETECTAR LOS CAMBIOS Y POTENCIALES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Sa.02.1	Implementación y/o refuerzo de los sistemas de vigilancia basadas en sistemas de alerta temprana										
A.Sa.02.2	Revisión y mejora continua de los sistemas de alerta y protocolos de actuación										
A.Sa.02.3	Refuerzo del Sistema de Vigilancia Entomológica del Gobierno de Canarias										

Código	A.Sa.02.1	Sector	SALUD		
Acción	Implementación y/o refuerzo de los sistemas de vigilancia basadas en sistemas de alerta temprana				
Descripción	<p>Episodios como olas de calor e intrusiones de polvo sahariano tienen una incidencia directa en la morbi-mortalidad de las personas. Es previsible que estos episodios aumenten tanto en número y duración como en intensidad a medida que avancemos en este siglo.</p> <p>De la experiencia adquirida en anteriores incidencias, en base a la gravedad de los episodios pasados y de los casos previsibles en el futuro se ha de crear de un sistema de vigilancia sanitario que permita prever con la suficiente antelación los futuros impactos que pueden repercutir en la salud debidos al cambio climático para así disminuir la intensidad, en la medida de lo posible.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de salud</li> </ul>	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de vigilancia adaptado al cambio climático</li> </ul>	Inversión	300.000 €		

Código	A.Sa.02.2	Sector	SALUD		
Acción	Revisión y mejora continua de los sistemas de alerta y protocolos de actuación				
Descripción	<p>Conforme avance el siglo es previsible que los efectos adversos del cambio climático sobre la salud se vayan agravando. Por ello, se ha de hacer una revisión periódica de los sistemas de alerta temprana y los protocolos de actuación de manera que se vayan adecuando a los nuevos escenarios climáticos de tal manera que no pierdan su efectividad ni se queden obsoletos.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de salud</li> </ul>	Plazos	Desde 2028	Hasta 2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de sistemas y protocolos revisados</li> <li>Número de sistemas y protocolos modificados</li> </ul>	Inversión	0 €		

Código	A.Sa.02.3	Sector	SALUD		
Acción	Refuerzo del Sistema de Vigilancia Entomológica del Gobierno de Canarias				
Descripción	<p>Todos los informes a nivel internacional estiman una expansión, por causa del cambio en el clima a nivel mundial, de enfermedades que hasta ahora se circunscribían a unas zonas determinadas. Es primordial vigilar y controlar antes de su asentamiento definitivo los vectores que potencialmente pueden transmitir enfermedades. Por ese motivo se ha de reforzar el Sistema de Vigilancia Entomológica del Gobierno de Canarias.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de salud</li> </ul>	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoras realizadas en el Sistema de Vigilancia Entomológica del Gobierno de Canarias</li> </ul>	Inversión	200.000 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 3: REFORZAR LA INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN PARA IDENTIFICAR LOS PELIGROS EN EL ÁMBITO DE CANARIAS, REALIZAR UNA EVALUACIÓN CENTRADA EN LAS POLÍTICAS Y REDUCIR LAS INCERTIDUMBRES IMPORTANTES PARA LA TOMA DE DECISIONES**

Sector	SALUD										
Línea estratégica	A.Sa.03: REFORZAR LA INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN PARA IDENTIFICAR LOS PELIGROS EN EL ÁMBITO DE CANARIAS, REALIZAR UNA EVALUACIÓN CENTRADA EN LAS POLÍTICAS Y REDUCIR LAS INCERTIDUMBRES IMPORTANTES PARA LA TOMA DE DECISIONES										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.Sa.03.1	Evaluación de la repercusión económica de episodios extremos en el sistema sanitario										
A.Sa.03.2	Curso/campaña de formación y sensibilización a la población en la salud humana										

Código	A.Sa.03.1	Sector	SALUD
Acción	Evaluación de la repercusión económica de episodios extremos en el sistema sanitario		
Descripción	Es necesario tener conocimiento de los costes que han supuesto para el sistema canario de salud los diferentes eventos relacionados con la climatología que han tenido lugar en el archipiélago en los últimos años. Este conocimiento es necesario para poder realizar posteriormente una estimación futura de costes y permite tener una visión más precisa de los costes sanitarios de este tipo de eventos.		
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de salud	Plazos	Desde 2023 Hasta 2024
Indicadores	• Elaboración del documento de evaluación	Inversión	90.000 €

Código	A.Sa.03.2	Sector	SALUD
Acción	Curso/campaña de formación y sensibilización a la población en la salud humana		
Descripción	Diseño y elaboración de cursos en función de la población objetivo que estén orientados a aumentar la concienciación y el conocimiento de la ciudadanía acerca de las actividades cotidianas que puedan verse afectadas por impactos del cambio climático y su repercusión en la salud de las personas como por ejemplo olas de calor o intrusiones de polvo sahariano.		
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de salud	Plazos	Desde 2023 Hasta 2025
Indicadores	• Número de cursos/campañas realizados • Asistentes	Inversión	30.000 €

### 12.13. Atención a Emergencias y Protección Civil

Objetivo sectorial: Avanzar en la reducción de riesgos de desastres relacionados con el clima.

- Línea estratégica 1: Avanzar en el conocimiento de los riesgos de desastres
- Línea estratégica 2: Incluir la integración de criterios y medidas de adaptación en el sistema de protección civil
- Línea estratégica 3: Desarrollar y reforzar los sistemas de observación y alerta temprana y comunicación ante el riesgo de desastres
- Línea estratégica 4: Apoyar y reforzar las soluciones basadas en la naturaleza, como medida preventiva
- Línea estratégica 5: Fomentar la autoprotección y la educación para los diferentes riesgos de desastres relacionados con el cambio del clima

#### LÍNEA ESTRATÉGICA 1: AVANZAR EN EL CONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS DE DESASTRES

Sector	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL										
Línea estratégica	A.AePc.01: AVANZAR EN EL CONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS DE DESASTRES										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.AePc.01.1	Riesgos naturales ocasionados por recursos hídricos y afección en distintos sectores										
A.AePc.01.2	Cartografía e inventariado de las explotaciones agrícolas fuera de uso										
A.AePc.01.3	Identificación y actuaciones en laderas inestables										
A.AePc.01.4	Identificación y actuaciones en zonas urbanas con riesgo de inundación o de avenidas pluviales y costeras										

Código	A.AePc.01.1	Sector	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL		
Acción	Riesgos naturales ocasionados por recursos hídricos y afección en distintos sectores				
Descripción	El cambio climático hará que los impactos provocados por inundaciones, avenidas, etc. se vean incrementados en número e intensidad a medida que avance el presente siglo por lo que se habrán de realizar una serie de tareas para minimizar los efectos adversos tanto en la población como en los distintos sectores socioeconómicos. En este sentido es necesaria la elaboración de mapas de riesgo de inundación particularizados de forma sectorial que permitan determinar los impactos a los que se enfrentan cada uno de los sectores: Turismo, edificación, urbanismo, industria, transportes (carretera, aéreo y marítimo), etc. y uno conjunto para Protección Civil (cartografía de riesgo e impactos).				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de emergencias</li> <li>• Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2026	2028	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración mapas sectoriales</li> </ul>	Inversión	90.000 €		



<b>Código</b>	A.AePc.01.2	<b>Sector</b>	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL		
<b>Acción</b>	Cartografía e inventariado de las explotaciones agrícolas fuera de uso				
<b>Descripción</b>	El abandono de la actividad agrícola que se ha venido detectando en estos últimos años genera no sólo la pérdida de recursos económicos de las áreas rurales sino también añade un riesgo adicional debido a la acumulación de materia vegetal que puede actuar como combustible en un incendio forestal. Por este motivo es necesario elaborar una cartografía detallada, en concordancia con la acción A.AG.01.13, y que sea actualizada regularmente de las explotaciones agrícolas fuera de uso en donde, entre otros, se detalle el tamaño, su situación, estado y las características del terreno y de la zona en donde se encuentra.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura, de ganadería y de emergencias</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración cartografía</li> </ul>	Inversión	90.000 €		

<b>Código</b>	A.AePc.01.3	<b>Sector</b>	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL		
<b>Acción</b>	Identificación y actuaciones en laderas inestables				
<b>Descripción</b>	El proyecto MACASTAB establece un sistema de evaluación de inestabilidades de laderas en donde se elabora una clasificación de las laderas en función de los factores que intervienen en su inestabilidad. A su vez propone criterios para las medidas preventivas y de protección tras una clasificación geomecánica de los terrenos y la elaboración de una metodología analítica de cálculo para evaluar la inestabilidad de laderas. En base a todos los trabajos desarrollados en este proyecto y al análisis de riesgos por movimiento de laderas en función de la probabilidad del suceso identificado también en el mismo se han de realizar actuaciones en aquellas laderas del archipiélago con riesgo de inestabilidad, priorizando aquellas con mayor riesgo por causa de los impactos adversos del cambio climático.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>Gobierno de Canarias - Consejería responsable en materia de obras públicas</li> <li>Cabildos</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de obras realizadas por isla</li> <li>Porcentaje de laderas aseguradas frente al total de laderas inestables</li> </ul>	Inversión	50.000.000 €		

<b>Código</b>	A.AePc.01.4	<b>Sector</b>	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL		
<b>Acción</b>	Identificación y actuaciones en zonas urbanas con riesgo de inundación o de avenidas pluviales y costeras				
<b>Descripción</b>	Para proteger los elementos urbanos se implementarán medidas de adaptación que eviten, resistan o toleren los impactos de riadas e inundaciones tanto pluviales como costeras minimizando así los daños que éstas causen. Dependiendo de cada caso deberán considerarse distintas actuaciones como, por ejemplo, la implementación de bloques anti impacto que reduzcan la velocidad y ángulo de incidencia del agua, refuerzo y anclaje del mobiliario urbano, mejoras en el drenaje de las zonas afectadas, revisión y señalización de las zonas de aparcamiento con riesgo de inundación o de avenidas, reubicación de elementos urbanos susceptibles de ser dañados, colocación de muros, rellenos, taludes o excavaciones, colocación de materiales y aberturas resistentes en cotas inundables, impermeabilizaciones, instalación de barreras metálicas hidráulicas, estanqueidad de juntas y encuentros, etc.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de medidas implementadas</li> <li>Tipo de medidas implementadas</li> <li>Número de municipios con medidas implementadas</li> </ul>	Inversión	100.000.000 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: INCLUIR LA INTEGRACIÓN DE CRITERIOS Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN EN EL SISTEMA DE PROTECCIÓN CIVIL**

Sector	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL											
Línea estratégica	A.AePc.02: PROMOVER LA INTEGRACIÓN DE CRITERIOS Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN EN EL SISTEMA DE PROTECCIÓN CIVIL											
Código	Acciones	Temporalidad										
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
A.AePc.02.1	Guía para planes de gestión de riesgos de inundación y avenidas en zonas urbanas											
A.AePc.02.2	Curso/campaña de formación y sensibilización a la población en la salud humana											
A.AePc.02.3	Revisión de los planes de emergencia											
A.AePc.02.4	Revisión/elaboración normativa para la gestión de terrenos agrícolas en la lucha contra los incendios forestales											
A.AePc.02.5	Planes y protocolos de actuación y contingencia en el sistema de salud pública de Canarias											

Código	A.AePc.02.1	Sector	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL			
Acción	Guía para la creación de planes de gestión de riesgos de inundación y avenidas en zonas urbanas					
Descripción	Elaboración de una guía para la creación de planes de gestión de riesgos de inundación en zonas urbanas que contemplen, entre otros, la evacuación de personas para áreas residenciales en riesgo, la identificación de elementos urbanos susceptibles de ser dañados o arrastrados en caso de inundación y/o avenidas, protocolos de acceso y circulación zonales durante inundaciones y avenidas y adopción de medidas de adaptación que permitan la protección de estas zonas.					
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de emergencias</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta		
			2024	2024		
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de la guía</li> </ul>	Inversión	45.000 €			

Código	A.AePc.02.2	Sector	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL		
Acción	Guía para planes de gestión de riesgos de inundación y avenidas en agricultura y ganadería				
Descripción	Elaboración de una guía para el sector de actuación ante riesgos de inundación que incluya, entre otros, planes para la evacuación del ganado, la incorporación de nuevos elementos para la protección de cultivos, la protección contra inundaciones de bombas, sistemas eléctricos, parque móvil, cuartos de aperos, etc..				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de emergencias, de agricultura y de ganadería</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2025	2025	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de la guía</li> </ul>	Inversión	90.000 €		

Código	A.AePc.02.3	Sector	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL		
Acción	Revisión de los planes de emergencia				
Descripción	Un incremento previsible en número e intensidad hacen necesaria una adecuación de las medidas recogidas en estos planes ante las amenazas que se nos presentan. Se han de revisar de forma periódica los planes de emergencia insulares (PEIN) y los planes de emergencia municipales (PEMUS) en materia de riesgos naturales de origen climático para que se adecuen a las condiciones climatológicas proyectadas de las próximas décadas (incremento de velocidad del viento, incremento de lluvias torrenciales, elevación del nivel del mar, etc.) tanto a nivel preventivo como operativo y particularizados para cada isla. Se habrá de asegurar la integración en estos planes de emergencia la información proporcionada a través de otros planes sectoriales como por ejemplo los Planes de Gestión de Riesgos de Inundación (PGRI) y a otras guías sectoriales en materia de adaptación ante riesgos y emergencias. Así mismo se habrá de revisar de forma periódica el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias (PLATECA), sus planes especiales asociados a otros riesgos, sus planes específicos y el plan de autoprotección para centros educativos.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de emergencias</li> <li>Cabildos</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2026	2030	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de planes de emergencia revisados</li> </ul>	Inversión	0 €		

Código	A.AePc.02.4	Sector	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL		
Acción	Revisión/elaboración normativa para la gestión de terrenos agrícolas en la lucha contra los incendios forestales				
Descripción	Se ha de realizar una revisión y/o elaboración de la normativa para el correcto desarrollo de la media A.AePc.04.2 que permita la gestión de los terrenos agrícolas abandonados para evitar el desarrollo o propagación de incendios forestales.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2028	2028	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de normativas elaboradas/revisadas</li> </ul>	Inversión	45.000 €		

Código	A.AePc.02.5	Sector	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL			
Acción	Planes y protocolos de actuación y contingencia en el sistema de salud pública de Canarias					
Descripción	En episodios de catástrofes naturales, el sistema sanitario es uno de los principales afectados directa o indirectamente. Hemos de estar preparados para dar respuesta a eventos que puedan, por su intensidad o por el número de afectados, sobrepasar el actual sistema sanitario de Canarias a través de la elaboración de planes de actuación intrahospitalarios e interhospitalarios para hacer frente a posibles catástrofes climáticas. Por ello se han de elaborar planes y protocolos de actuación y contingencia en el sistema de salud pública tanto regionales como insulares frente a catástrofes relacionados con el clima en donde se tengan en cuenta los resultados de los proyectos PLESCAMAC en sus tres ediciones.					
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de salud	Plazos	Desde 2027	Hasta 2030		
Indicadores	• Número de protocolos de actuación y contingencia	Inversión	100.000 €			

**LÍNEA ESTRATÉGICA 3: DESARROLLAR Y REFORZAR LOS SISTEMAS DE OBSERVACIÓN Y ALERTA TEMPRANA Y COMUNICACIÓN ANTE EL RIESGO DE DESASTRES**

Sector	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL										
Línea estratégica	A.AePc.03: DESARROLLAR Y REFORZAR LOS SISTEMAS DE OBSERVACIÓN Y ALERTA TEMPRANA Y COMUNICACIÓN ANTE EL RIESGO DE DESASTRES										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.AePc.03.1	Mejora de las telecomunicaciones										
A.AePc.03.2	Rediseño de sistemas de alerta temprana										
A.AePc.03.3	Sistemas de alerta temprana para el turismo										
A.AePc.03.4	Desarrollo de tecnologías de adaptación al cambio climático en situaciones de emergencia										

Código	A.AePc.03.1	Sector	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL			
--------	-------------	--------	---	--	--	--

<b>Acción</b>	Mejora de las telecomunicaciones			
<b>Descripción</b>	Para asegurar un correcto funcionamiento de los sistemas de alerta temprana es necesario apoyarse en unas infraestructuras de telecomunicaciones que resistan los impactos del cambio climático y que aseguren su cobertura total en todo el territorio. Teniendo en consideración los resultados de las medidas A.TM.01.1 y A.TM.02.1 se ha de ir incrementando la cobertura de los sistemas de alerta temprana hasta el 100 % del territorio de tal manera de que no haya zonas oscuras en el territorio no cubiertas para los casos de emergencia.			
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de emergencias y de telecomunicaciones	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>
			2027	2032
<b>Indicadores</b>	• % de cobertura territorial de los sistemas de alerta temprana	<b>Inversión</b>	7.000.000 €	

<b>Código</b>	A.AePc.03.2	<b>Sector</b>	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL		
<b>Acción</b>	Rediseño de sistemas de alerta temprana				
<b>Descripción</b>	Se está ya apreciando un aumento significativo en las intrusiones de polvo sahariano y olas de calor en las islas. También se tiene presente los episodios de inundaciones producidos tanto por la lluvia como por el mar en las zonas costeras del archipiélago. Se ha de mejorar de la comunicación temprana de estos episodios a la población en general, determinando entre otros elementos el alcance, la intensidad prevista del evento y las actividades que se desaconsejen hacer. Debe ser clara, concisa y que abarque a todos los medios de comunicación del archipiélago para la mayor difusión posible. Por ello se ha de realizar un rediseño de sistemas de alerta temprana para toda la población, especialmente dirigidas a aquellas que residen o trabajen en zonas de riesgo, que incluyan aplicaciones de nuevas tecnologías.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias – Consejería competente en materia de emergencias	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2028	2032	
<b>Indicadores</b>	• % de población cubierta	<b>Inversión</b>	300.000 €		

<b>Código</b>	A.AePc.03.3	<b>Sector</b>	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL		
<b>Acción</b>	Sistemas de alerta temprana para el turismo				
<b>Descripción</b>	Canarias cuenta con un sistema de emergencias diseñado según los estándares de la UE. Debido a que el archipiélago canario es receptor de gran número de visitantes de diferentes países de dentro y fuera de la UE y con el objeto de minimizar los daños que puedan sufrir como consecuencia de fenómenos meteorológicos extremos, se ha diseñar y/o mejorar el sistema de alerta temprana de manera que sea accesibles y comprensibles por todos nuestros visitantes. Por este motivo se ha de elaborar un sistema internacional de alerta temprana a través de aplicaciones para distintos sistemas operativos de teléfonos móviles (Android, IOS, etc.), integrado en el que se elabore en el la acción A.AePc.03.2 y particularizado según el origen de nuestros visitantes, para facilitar la comunicación y alerta a los turistas extranjeros ante eventos climáticos extremos.				
<b>Responsables</b>	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de emergencias y de turismo	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2028	2032	
<b>Indicadores</b>	• Elaboración sistema alerta temprana internacional	<b>Inversión</b>	200.000 €		
<b>Código</b>	A.AePc.03.4	<b>Sector</b>	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL		



<b>Acción</b>	Desarrollo de tecnologías de adaptación al cambio climático en situaciones de emergencia			
<b>Descripción</b>	Ante el previsible aumento de los riesgos climáticos que afectan a la población y al medio ambiente es necesario desarrollar tecnologías de adaptación que permita atenuar las consecuencias de los impactos del cambio climático. En este sentido el proyecto CLIMARISK desarrolla estrategias y soluciones tecnológicas para la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos en los países vecinos del archipiélago canario. Los sistemas, herramientas, protocolos de conectividad y coordinación, las herramientas de formación y normas que se identifiquen en el proyecto deberán ser tenidas en consideración, una vez sean finalizadas en el proyecto, para su posterior incorporación en los distintos sectores que les sea de aplicación.			
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de emergencias</li> <li>• Cabildos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	Desde 2024	Hasta 2026
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la información</li> <li>• Sectores donde se aplican</li> </ul>	<b>Inversión</b>	500.000 €	

**LÍNEA ESTRATÉGICA 4: APOYAR Y REFORZAR LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA, COMO MEDIDA PREVENTIVA**

<b>Sector</b>	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL										
<b>Línea estratégica</b>	A.AePc.04: APOYAR Y REFORZAR LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA, COMO MEDIDA PREVENTIVA										
<b>Código</b>	<b>Acciones</b>	<b>Temporalidad</b>									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.AePc.04.1	Adaptación en cauces y barrancos para la prevención de avenidas										
A.AePc.04.2	Programa para la gestión de suelos agrícolas para la prevención de incendios forestales										

<b>Código</b>	A.AePc.04.1	<b>Sector</b>	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL								
<b>Acción</b>	Adaptación en cauces y barrancos para la prevención de avenidas										
<b>Descripción</b>	Medidas de adaptación en cauces y barrancos según distintas las distintas tipologías para reducir riesgos naturales mediante la priorización del uso de elementos naturales de retención (vegetación riparia u otra) que a su vez permitan la infiltración y desarrollo de otras acciones como, entre otros, limpieza de residuos en cauces y barrancos, dragado de cauces, canales de descarga, etc. Esta acción deberá realizarse de manera coordinada con la acción A.MF.01.3.										
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente</li> <li>• Cabildos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	Desde 2028	Hasta 2032							
<b>Indicadores</b>	• Número de intervenciones por isla	<b>Inversión</b>	3.000.000 €								
<b>Código</b>	A.AePc.04.2	<b>Sector</b>	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL								



Acción	Programa para la gestión de suelos agrícolas para la prevención de incendios forestales			
Descripción	Es necesaria, ante las previsiones de aumentos de incendios forestales debido al cambio climático, realizar una gestión adecuada de suelos agrícolas, en consonancia con las acciones A.AG.01.13, A.AG.01.14 y A.AG.01.15, y terrenos en desuso que disminuyan los factores de riesgo que favorecen el origen o la evolución de los incendios forestales. Para ello, se ha de realizar un programa para la gestión de estos terrenos, previo acuerdo con el titular para evitar en la medida de lo posible la propagación de incendios forestales, mediante actuaciones dentro del terreno como la plantación de especies forestales para contabilizarla como sumidero de GEI o para producción de energía para autoconsumo o vertido en la red en uso compartido con alguna actividad agrícola. Esta última opción debe ser considerada en último lugar y ser la menos atractiva para el titular del terreno para evitar que los suelos corran el riesgo de “desnaturalizarse” por la pérdida de la calidad física o química, agravando así el proceso de desertificación que sufre en general el territorio de Canarias.			
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de medio ambiente, de agricultura, de ganadería y de energía	Plazos	Desde 2029	Hasta 2032
Indicadores	• Hectáreas de suelo agrícola adscritos al programa por isla	Inversión	2.500.000 €	

**LÍNEA ESTRATÉGICA 5: FOMENTAR LA AUTOPROTECCIÓN Y LA EDUCACIÓN PARA LOS DIFERENTES RIESGOS DE DESASTRES RELACIONADOS CON EL CAMBIO DEL CLIMA**

Sector	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL										
Línea estratégica	A.AePc.05: FOMENTAR LA AUTOPROTECCIÓN Y LA EDUCACIÓN PARA LOS DIFERENTES RIESGOS DE DESASTRES RELACIONADOS CON EL CAMBIO DEL CLIMA										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.AePc.05.1	Sensibilización y formación pública para áreas susceptibles de riesgo de inundación										
A.AePc.05.2	Guía de protección de edificios frente a inundaciones										

Código	A.AePc.05.1	Sector	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL			
Acción	Sensibilización y formación pública para áreas susceptibles de riesgo de inundación					
Descripción	Para favorecer y mejorar la autoprotección ante los distintos fenómenos adversos intensificados del cambio climático como son las inundaciones es necesario sensibilizar y formar a la población, con más hincapié en las zonas de mayor riesgo, de los impactos que este tipo de fenómeno adverso pueden ocasionar en estas áreas y qué tipo de medidas se han de adoptar para minimizarlo.					
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de emergencias y de recursos hídricos • Cabildos • Ayuntamientos	Plazos	Desde 2026	Hasta 2032		
Indicadores	• Población sensibilizada/formada	Inversión	150.000 €			

Código	A.AePc.05.2	Sector	ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL		
Acción	Guía de protección de edificios frente a inundaciones				
Descripción	Elaboración de una guía de protección de edificios frente a inundaciones que considere, entre otros, el diseño y adquisición de elementos móviles para frenar la entrada de agua en los edificios y locales comerciales, el aumento de la altura de planta baja en edificios, la utilización de materiales resistentes al agua en las zonas inundables, la protección de los sistemas de distribución eléctrica de los edificios frente a inundaciones, la colocación de equipos de generación eléctrica de emergencia en plantas superiores, la elaboración de planes de evacuación en edificios y viviendas, planes de evacuación en centros de trabajo y la elaboración de planes de evacuación en centros comerciales y de ocio.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de recursos hídricos</li> <li>Cabildos</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2024	2024	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de la guía</li> </ul>	Inversión	45.000 €		

### 12.14. Sector Energético

Objetivo sectorial: Garantizar un sistema energético resiliente a los efectos del cambio climático

- Línea estratégica 1: Mejorar el conocimiento sobre los impactos y riesgos del cambio climático en el sector energético
- Línea estratégica 2: Garantizar el suministro de energía limpia
- Línea estratégica 3: Garantizar la demanda de energía limpia

#### LÍNEA ESTRATÉGICA 1: MEJORAR EL CONOCIMIENTO SOBRE LOS IMPACTOS Y RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Sector	SECTOR ENERGÉTICO										
Línea estratégica	A.E.01. MEJORAR EL CONOCIMIENTO SOBRE LOS IMPACTOS Y RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR ENERGÉTICO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
A.E.01.1	Guía metodológica de la adaptación en el sector energético										
A.E.01.2	Adaptación en la generación de energía										

Código	A.E.01.1	Sector	SECTOR ELÉCTRICO		
Acción	Guía metodológica de la adaptación en el sector energético				

Descripción	Una producción energética distribuida en el territorio exige tener unos emplazamientos adaptados, una red estable y resistente a las nuevas condiciones climáticas (ej. incremento de temperatura) y un sistema de almacenamiento capaz de ser operativo el mayor tiempo posible ante los impactos adversos derivados del cambio climático. En base a los escenarios elaborados por las acciones de la líneas estratégicas AM.Ccc.02 y AM.Ccc.04, y los resultados del proyecto ACLIEMAC, donde se está desarrollando un diagnóstico del modelo energético actual y un estudio de riesgos y prevención de las infraestructuras energéticas, se ha de elaborar una guía metodológica sobre cómo abordar las afecciones del cambio climático en el sector energético, qué medidas poner en marcha para minimizar los efectos y cómo llevarlas a cabo y por último cómo tener en cuenta los impactos en la elaboración y evaluación ambiental de proyectos de infraestructuras energéticas que se ejecutarán en el futuro.						
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de energía</li> <li>Agencia Canaria de Acción Climática</li> </ul>	Plazos	<table border="1"> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>2024</td> </tr> </table>	Desde	Hasta	2023	2024
Desde	Hasta						
2023	2024						
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de la guía</li> </ul>	Inversión	300.000 €				

Código	A.E.01.2	Sector	SECTOR ELÉCTRICO				
Acción	Adaptación en la generación de energía						
Descripción	El cambio climático va a generar impactos en los diferentes sistemas de producción, distribución y almacenamiento de energía y se ha de asegurar que las diferentes fuentes de generación de energía de Canarias tienen un nivel de adaptación suficiente para hacer frente a los impactos adversos del cambio climático. Por ello se han de llevar a cabo medidas de adaptación específicas para los emplazamientos e infraestructuras actuales de generación y distribución de energía y también incluir los efectos adversos del cambio climático en los proyectos e instalación de las nuevas infraestructuras de generación, distribución y almacenamiento energéticas en Canarias. Todo ello partiendo de la base de los resultados del proyecto ACLIEMAC que actualmente está abordando la adaptación al cambio climático de los sistemas energéticos de la Macaronesia.						
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de energía</li> <li>Agencia Canaria de Acción Climática</li> </ul>	Plazos	<table border="1"> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> </tr> <tr> <td>2024</td> <td>2032</td> </tr> </table>	Desde	Hasta	2024	2032
Desde	Hasta						
2024	2032						
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de instalaciones energéticas revisadas</li> <li>Medidas de adaptación desarrolladas</li> </ul>	Inversión	8.000.000 €				

## LÍNEA ESTRATÉGICA 2: GARANTIZAR EL SUMINISTRO DE ENERGÍA LIMPIA

Sector	SECTOR ENERGÉTICO											
Línea estratégica	A.E.02. GARANTIZAR EL SUMINISTRO DE ENERGÍA LIMPIA											
Código	Acciones	Temporalidad										
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
A.E.02.1	Adaptación en la planificación energética de Canarias											
Código	A.E.02.1	Sector	SECTOR ELÉCTRICO									
Acción	Adaptación en la planificación energética de Canarias											

<p>Descripción</p>	<p>Se ha de planificar el suministro energético para las próximas décadas en las islas conforme a los nuevos escenarios climáticos, con olas de calor más intensas o períodos más largos de intrusiones de polvo procedentes del Sahara y que tengan en cuenta, de manera adicional, el posible incremento en la demanda derivada de la implantación de medidas de adaptación que supongan un aumento en el consumo en los distintos sectores y sistemas socioeconómicos canarios para proporcionar un nivel de vida adecuado. Por tanto, se ha de recoger, evaluar y tomar en consideración, por parte de la Administración, de todas las medidas de adaptación sectoriales que se pongan en marcha en Canarias que supongan un incremento en el consumo de energía, tanto puntual como prolongado en el tiempo, para, de cara a la planificación energética, seguir manteniendo una región neutra en carbono.</p>							
<p>Responsables</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de energía</li> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> </ul>	<p>Plazos</p>	<table border="1"> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> </tr> <tr> <td>2024</td> <td>2032</td> </tr> </table>	Desde	Hasta	2024	2032	
Desde	Hasta							
2024	2032							
<p>Indicadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de incrementos de energía puntuales</li> <li>• Registro de incrementos de energía continuos</li> </ul>	<p>Inversión</p>	<p>0 €</p>					



POLÍTICAS Y MEDIDAS DE  
FACTORES TRANSVERSALES

### 13. POLÍTICAS Y MEDIDAS DE FACTORES TRANSVERSALES

El PCAC asume los objetivos sectoriales y las líneas estratégicas definidas en los factores transversales de la Estrategia Canaria de Acción Climática, manteniendo la numeración original establecida en ese documento con objeto de establecer una relación que facilite su consulta. Esto se remarca debido a que en la ECAC se incluyen algunas líneas estratégicas en estos que pueden desarrollarse en apartados específicos del PCAC o que pudieran ser abordados en fases posteriores del PCAC, en base a los nuevos conocimientos técnicos, científicos y sociales disponibles, por lo que PCAC no las tratará, y es por ello que se producen discontinuidades en la numeración.

Se ha elaborado un total de 50 acciones transversales, 36 de las cuales también corresponden a gobernanza climática de la Ley 6/2022 de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias, tal y como se indica entre los artículos 68 al 75.

En lo referido al desarrollo de la información, para las distintas líneas estratégicas se incluye una tabla resumen que contiene el conjunto de acciones correspondientes a cada línea estratégica en donde se ha añadido una barra temporal que facilite la visualización de la vigencia de cada acción.

Por último, detrás de cada tabla resumen, se incorporan las acciones que incluyen un código para su identificación, el título de la acción, el sector al que pertenecen, una descripción, los responsables de la ejecución de la acción, los plazos con la fecha de inicio y finalización de la acción considerando siempre en la fecha el 1 de enero de los años indicados, la inversión para su puesta en marcha o desarrollo y por último unos indicadores para facilitar el control de la ejecución de cada una de las acciones.

#### 13.1. Administración ejemplar

Objetivo sectorial: Coordinación administrativa en la lucha contra el cambio climático.

- Línea estratégica 1: Creación de órganos de consulta, evaluación y coordinación
- Línea estratégica 2: Cooperación y comunicación constante entre las administraciones locales y regionales
- Línea estratégica 3: Considerar los impactos del cambio climático en el conjunto de las políticas, así como los beneficios y oportunidades de la transición ecológica
- Línea estratégica 4: Impulsar la acción ejemplarizante y responsable de la administración



**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: COOPERACIÓN Y COMUNICACIÓN CONSTANTE ENTRE LAS ADMINISTRACIONES LOCALES Y REGIONALES**

Sector	ADMINISTRACIÓN EJEMPLAR										
Línea estratégica	AM.AE.02: COOPERACIÓN Y COMUNICACIÓN CONSTANTE ENTRE LAS ADMINISTRACIONES LOCALES Y REGIONALES										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
AM.AE.02.1	Apoyo en la mejora de los PACES de Canarias										
AM.AE.02.2	Observatorio de Cambio Climático de la Macaronesia (OCCMAC)										

Código	AM.AE.02.1	Sector	ADMINISTRACIÓN EJEMPLAR				
Acción	Apoyo en la mejora de los PACES de Canarias						
Descripción	Los Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) tienen por finalidad detectar los posibles impactos que el cambio climático podrá tener en los distintos municipios del Pacto de las Alcaldías para el Clima y la Energía. Los planes de acción plantean una serie de actuaciones específicas para abordar los distintos impactos sectoriales identificados en los mismos. Tomando de partida los resultados de los diferentes proyectos que se han desarrollado y aquellos cuya finalización está próxima, junto con las distintas medidas del PCAC, se ha de dar apoyo técnico en la recogida de datos, en la elaboración de indicadores y en el desarrollo de herramientas, que faciliten la consecución de las acciones identificadas en estos planes.						
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	<table border="1"> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> </tr> <tr> <td>2024</td> <td>2026</td> </tr> </table>	Desde	Hasta	2024	2026
Desde	Hasta						
2024	2026						
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de PACES mejorados</li> </ul>	Inversión	3.500.000 €				

Código	AM.AE.02.2	Sector	ADMINISTRACIÓN EJEMPLAR				
Acción	Observatorio de Cambio Climático de la Macaronesia (OCCMAC)						
Descripción	Recientemente se ha constituido el OCCMAC. Este observatorio, a través de un proceso participativo interdisciplinar, es una herramienta de la región macaronésica para la planificación conjunta, el seguimiento y observación, la mejora del conocimiento y la sensibilización ante los riesgos y amenazas del cambio climático en la Macaronesia. Se ha de asegurar el mantenimiento de esta institución y el desarrollo de las estrategias que desde este organismo se elaboren ya que será para la región un elemento clave en la lucha contra el cambio climático.						
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agencia Canaria de Acción Climática</li> </ul>	Plazos	<table border="1"> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>2032</td> </tr> </table>	Desde	Hasta	2023	2032
Desde	Hasta						
2023	2032						
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento anual del OCCMAC</li> </ul>	Inversión	800.000 €				

**LÍNEA ESTRATÉGICA 4: IMPULSAR LA ACCIÓN EJEMPLARIZANTE Y RESPONSABLE DE LA ADMINISTRACIÓN**

<b>Sector</b>	ADMINISTRACIÓN EJEMPLAR										
<b>Línea estratégica</b>	AM.AE.04: IMPULSAR LA ACCIÓN EJEMPLARIZANTE Y RESPONSABLE DE LA ADMINISTRACIÓN										
<b>Código</b>	<b>Acciones</b>	<b>Temporalidad</b>									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
AM.AE.04.1	Incorporación de la Huella de Carbono como criterio de valoración en las licitaciones de las Administraciones Públicas										

<b>Código</b>	AM.AE.04.1	<b>Sector</b>	ADMINISTRACIÓN EJEMPLAR			
<b>Acción</b>	Incorporación de la Huella de Carbono como criterio de valoración en las licitaciones de las Administraciones Públicas					
<b>Descripción</b>	Para favorecer la reducción de emisiones en las licitaciones promovidas por las Administraciones Públicas (AAPP) de Canarias, se propone incluir como criterio positivo en la valoración de las ofertas presentadas el cálculo de la huella de carbono, tanto de la propia organización como de la actividad a desarrollar. En el caso de la contratación pública de bienes, obras y servicios se requerirá en el pliego de condiciones de contratación la cuantificación de emisiones durante el ciclo de vida, en comparación con el de otros bienes, obras y servicios con la misma función primaria que se adquirirían en su lugar. Así mismo, en el proceso de contratación se incluirá un criterio de adjudicación que valore la inscripción en el Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono (Real Decreto 163/2014, de 14 de mayo) o el Registro de huella de carbono que pueda establecerse en Canarias.					
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias – Consejerías</li> <li>Cabildos</li> <li>Ayuntamientos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	Desde	Hasta		
			2023	2032		
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de licitaciones en las que se valora el cálculo de la huella de carbono con respecto al total de licitaciones</li> </ul>	<b>Inversión</b>	0 €			

**13.2. Conocimiento del cambio climático**

Objetivo sectorial: Evaluación y gestión de los riesgos del cambio climático.

- Línea estratégica 1: Implantar un sistema de monitoreo sistemático del clima y de los efectos del cambio climático
- Línea estratégica 2: Promover el desarrollo de escenarios climáticos regionalizados
- Línea estratégica 3: Evaluación de las emisiones de GEI sectoriales

- Línea estratégica 4: Mejorar el conocimiento de los riesgos, vulnerabilidades e impactos en los distintos sectores afectados por el cambio climático
- Línea estratégica 5: Poner el conocimiento del cambio climático al servicio de todos

**LÍNEA ESTRATÉGICA 1: IMPLANTAR UN SISTEMA DE MONITOREO SISTEMÁTICO DEL CLIMA Y DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Sector	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO										
Línea estratégica	AM.Ccc.01: IMPLANTAR UN SISTEMA DE MONITORIZACIÓN SISTEMÁTICA DEL CLIMA Y DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
AM.Ccc.01.1	Canarias y las redes de observación sistemática internacionales										
AM.Ccc.01.2	Mantenimiento de la red de observación climática oceanográfica										
AM.Ccc.01.3	Apoyo en monitorización al Observatorio del Cambio Climático de la Macaronesia										

Código	AM.Ccc.01.1	Sector	ESCENARIOS CLIMÁTICOS		
Acción	Canarias y las redes de observación sistemática internacionales				
Descripción	Afrontar el cambio climático requiere de un conocimiento exhaustivo del sistema climático y de las tendencias apreciables a lo largo del tiempo, especialmente de las variables climáticas esenciales (ECV por sus siglas en inglés). Por eso es fundamental asegurar la obtención regular de datos mediante redes amplias y eficaces para la observación sistemática del clima en sus tres ámbitos: atmosférico, oceánico y terrestre. Canarias ha de adecuar los protocolos de funcionamiento y estandarizar los formatos de difusión de los datos de manera que sean abiertos e interoperables, respeten las buenas prácticas para la publicación de datos científicos, incorporar información procedente de satélites y promover iniciativas de ciencia ciudadana de observación del clima. Para conseguir la mejor información climatológica posible y de la mejor calidad, se han de adecuar las distintas redes meteorológicas y de observación de Canarias a los estándares precisos para su incorporación al Sistema Mundial de Observación del Clima (Global Climate Observing System (GCOS)), al Sistema Global de Observación Oceánica (Global Ocean Observing System (GOOS)) y al Sistema Global de Observación Terrestre (Global Terrestrial Observing System (GTOS)).				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Gobierno de Canarias – Consejerías competentes en materia de medio ambiente y de agricultura</li> <li>• Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas internacionales de observación a los que se incorpora la red canaria</li> </ul>	Inversión	15.000.000 €		

<b>Código</b>	AM.Ccc.01.2	<b>Sector</b>	ESCENARIOS CLIMÁTICOS			
<b>Acción</b>	Mantenimiento de la red de observación climática oceanográfica					
<b>Descripción</b>	El proyecto PLANCLIMAC, entre otras actividades, está trabajando en la obtención de parámetros químicos, físicos y biológicos en diversas regiones de Canarias a través de estaciones temporales con boyas y vehículos autónomos. Así mismo, otros proyectos como MAC-CLIMA promueve y desarrolla una estrategia para la mejora en la monitorización del fenómeno del cambio climático. Es necesario mantener en el tiempo la obtención de los distintos parámetros oceánicos que se van a ver modificados por efecto del cambio climático ya que posibilitan la mejora de los escenarios climáticos regionales y los estudios de impactos y vulnerabilidad de los distintos sectores socioeconómicos vinculados al océano. Por ello, una vez finalizado el proyecto PLANCLIMAC y de los resultados alcanzados por MAC-CLIMA se ha de continuar con la recogida datos oceanográficos, con el análisis de dichos datos y con la elaboración de proyecciones para estimar su evolución en el tiempo.					
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>Gobierno de Canarias</li> </ul>		<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
				2023	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de parámetros oceánicos medidos</li> <li>Superficie oceánica cubierta por la red</li> </ul>		<b>Inversión</b>	15.000.000 €		

<b>Código</b>	AM.Ccc.01.3	<b>Sector</b>	ESCENARIOS CLIMÁTICOS			
<b>Acción</b>	Apoyo en monitorización al Observatorio del Cambio Climático de la Macaronesia					
<b>Descripción</b>	El proyecto PLANCLIMAC ha creado un ente independiente denominado "Observatorio del Cambio Climático de la Macaronesia" que tiene entre otros objetivos el adoptar medidas correctoras y preventivas e identificar herramientas de gestión ante riesgos naturales provocados por el cambio climático en la región macaronésica. Se ha de dar apoyo a este observatorio a través de la mejora en el sistema de monitorización de la región macaronésica.					
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>Gobierno de Canarias</li> </ul>		<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
				2023	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número estaciones nuevas implantadas</li> <li>Número de estaciones mejoradas</li> </ul>		<b>Inversión</b>	2.000.000 €		

## LÍNEA ESTRATÉGICA 2: PROMOVER EL DESARROLLO DE ESCENARIOS CLIMÁTICOS REGIONALIZADOS

<b>Sector</b>	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO										
<b>Línea estratégica</b>	AM.Ccc.02: PROMOVER EL DESARROLLO DE ESCENARIOS CLIMÁTICOS REGIONALIZADOS										
<b>Código</b>	<b>Acciones</b>	<b>Temporalidad</b>									
		<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>	<b>2032</b>
AM.Ccc.02.1	Revisión del marco de colaboración del Gobierno de Canarias con AEMET										
AM.Ccc.02.2	Escenarios climáticos para Canarias. Acuerdo con el Gobierno de España										
AM.Ccc.02.3	Apoyo a la elaboración de escenarios climáticos regionalizados en Canarias										

<b>Código</b>	AM.Ccc.02.1	<b>Sector</b>	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO		
<b>Acción</b>	Revisión del marco de colaboración del Gobierno de Canarias con AEMET				
<b>Descripción</b>	AEMET, además del marco de colaboración con el Gobierno de Canarias, tiene firmadas en una serie de conciertos de colaboración institucional en Canarias. En total son 9 conciertos con varios Cabildos, institutos de investigación y un consejo insular. Para mejorar la operatividad se ha de revisar el convenio suscrito entre AEMET y el Gobierno de Canarias, fechado en 2014, actualizarlo, mejorar la colaboración y que se pudiesen incorporar al mismo todos los Cabildos, Ayuntamientos e institutos de investigación se ha de revisar y también mejorar la resolución 2721, de 8 de febrero de 2010, en el marco de colaboración entre AEMET y la Comunidad Autónoma de Canarias en materia de meteorología y climatología.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• AEMET</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2023	2023	
<b>Indicadores</b>	• Nueva resolución Gobierno de Canarias - AEMET	<b>Inversión</b>	0 €		

<b>Código</b>	AM.Ccc.02.2	<b>Sector</b>	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO		
<b>Acción</b>	Escenarios climáticos para Canarias. Acuerdo con el Gobierno de España				
<b>Descripción</b>	Las proyecciones climáticas nos permiten aproximarnos a cuál podría ser la evolución del clima en el futuro para detectar tendencias de cambio en el clima y anticiparse a sus posibles efectos. En la actualidad, el IPCC está finalizando la elaboración de su VI Informe de Evaluación (AR6) que, al igual que los anteriores, incluirá un paquete de proyecciones globales, basadas en los modelos considerados más fiables. Por otra parte, AEMET coordina la elaboración de las proyecciones regionalizadas para España y tiene prevista la elaboración de proyecciones regionalizadas alineadas con los escenarios y modelos globales empleados en el AR6. Por ello se ha de solicitar al Ministerio responsable de cambio climático, mediante la firma de los acuerdos necesarios en los que se indiquen los plazos y la asignación presupuestaria para su realización, la elaboración del mismo tipo de escenarios y con la misma regionalización que se realiza en la península y Baleares para Canarias.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Oficina Española de Cambio Climático</li> <li>• AEMET</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2023	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Firma del acuerdo</li> <li>• Escenarios regionalizados estadísticos para Canarias</li> <li>• Escenarios regionalizados dinámicos para Canarias</li> </ul>	<b>Inversión</b>	0 €		

<b>Código</b>	AM.Ccc.02.3	<b>Sector</b>	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO		
<b>Acción</b>	Apoyo a la elaboración de escenarios climáticos regionalizados en Canarias				
<b>Descripción</b>	Es necesaria, dada la compleja y variada climatología de Canarias, contar con unos escenarios precisos y detallados de proyecciones del clima en el archipiélago canario tanto para la adaptación al cambio climático como para la mitigación. Por ese motivo se ha de apoyar la regionalización de los escenarios climáticos globales por parte de los grupos de investigación de las universidades canarias de tal manera que complementen la información procedente de los escenarios regionalizados proporcionados por AEMET tanto para el archipiélago como para la región macaronésica.				
<b>Responsables</b>	• Agencia Canaria de Acción Climática	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2023	2032	
<b>Indicadores</b>	• Acuerdos de colaboración con las universidades	<b>Inversión</b>	5.000.000 €		



**LÍNEA ESTRATÉGICA 3: EVALUACIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI SECTORIALES**

Sector	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO										
Línea estratégica	AM.Ccc.03: EVALUACIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI SECTORIALES										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
AM.Ccc.03.1	Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Canarias										
AM.Ccc.03.2	Creación y mantenimiento del Registro Canario de la Huella de Carbono										

Código	AM.Ccc.03.1	Sector	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO			
Acción	Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Canarias					
Descripción	Debido a la necesidad de conocer en mayor detalle las emisiones de gases de efecto invernadero de Canarias y para favorecer la creación de medidas más concretas de actuación que reduzcan dichas emisiones es necesaria la elaboración de un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero para Canarias. El inventario ha de hacerse en coordinación con el Sistema Español de Inventario de Emisiones, que es el encargado de la elaboración anual del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.					
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua</li> <li>• Gobierno de Canarias</li> <li>• Cabildos</li> <li>• Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta		
			2023	2032		
Indicadores	• Número de inventarios elaborados	Inversión	5.000.000 €			

Código	AM.Ccc.03.2	Sector	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO			
Acción	Creación y mantenimiento del Registro Canario de la Huella de Carbono					
Descripción	La huella de carbono de una organización es la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos a través de las actividades que realiza, bien por efecto directo, bien por efecto indirecto. De forma análoga al Registro de Huella de Carbono estatal, de carácter voluntario, se plantea la creación y el mantenimiento en el tiempo de un Registro Canario de Huella de Carbono, al menos para los alcances 1 y 2, con objeto de precisar las emisiones sectoriales de GEI. Es importante que se realice una clasificación por sector, pues son de especial relevancia las emisiones de los sectores turístico, industrial, comercial, residencial y agropecuario, de forma que se pueda contar con datos para realizar acciones particularizadas encaminadas a la reducción de la huella de carbono en cada uno de ellos.					
Responsables	• Gobierno de Canarias - Agencia Canaria de Acción Climática	Plazos	Desde	Hasta		
			2023	2032		
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación del registro</li> <li>• N° de registros introducidos por sector</li> </ul>	Inversión	500.000 €			



**LÍNEA ESTRATÉGICA 4: MEJORAR EL CONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS, VULNERABILIDADES E IMPACTOS EN LOS DISTINTOS SECTORES AFECTADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Sector	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO										
Línea estratégica	AM.Ccc.04: MEJORAR EL CONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS, VULNERABILIDADES E IMPACTOS EN LOS DISTINTOS SECTORES AFECTADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
AM.Ccc.04.1	Estudios sectoriales nacionales con escenarios regionalizados										
AM.Ccc.04.2	Indicadores sectoriales										
AM.Ccc.04.3	Datos sectoriales										
AM.Ccc.04.4	Cuantificación sectorial de impactos y vulnerabilidad										

Código	AM.Ccc.04.1	Sector	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO			
Acción	Estudios sectoriales nacionales con escenarios regionalizados					
Descripción	Se han elaborado y se van a elaborar en el futuro estudios sectoriales a nivel nacional en los que sería conveniente que Canarias pudiera participar en la fase de diseño de los mismos para que estos estudios puedan recoger mejor la complejidad del archipiélago canario. Por ello, se ha de solicitar al Ministerio responsable de cambio climático, a través del Comité de Coordinación de Políticas de Cambio Climático o en el Consejo Nacional del Clima, la participación de la Consejería del Gobierno de Canarias en materia de cambio climático, o de la Agencia Canaria de Acción Climática, en la fase de elaboración técnica de los estudios nacionales sectoriales de adaptación al cambio climático.					
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agencia Canaria de Acción Climática</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta		
			2023	2032		
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de estudios sectoriales en los que esté considerada Canarias frente al total de estudios elaborados</li> </ul>	Inversión	0 €			

Código	AM.Ccc.04.2	Sector	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO			
Acción	Indicadores sectoriales					
Descripción	El proyecto RIVUCAN ha analizado los posibles riesgos y vulnerabilidades en diferentes sectores de Canarias por los impactos adversos del cambio climático en el futuro. Este proyecto ha realizado una recopilación de distintos indicadores sectoriales que permiten caracterizar tanto el estado de un elemento analizado para un momento dado como las características que puede tener tras ejecutar en dicho elemento acciones de adaptación. Estos indicadores se han de generar a partir de series de datos, detectándose en algunos de ellos la falta de esos datos iniciales necesarios. Por este motivo se han de tener en cuenta los indicadores sectoriales recogidos en el proyecto RIVUCAN, elaborando donde sea necesario los estudios detallados o proyectos para la creación de estos indicadores y la actualización o mejora de los indicadores ya identificados en base a los indicadores que se consideren en el PNACC.					
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>Gobierno de Canarias</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta		
			2023	2032		
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicadores considerados por sector</li> <li>Indicadores creados</li> <li>Indicadores mejorados</li> </ul>	Inversión	4.000.000 €			

Código	AM.Ccc.04.3	Sector	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO		
Acción	Datos sectoriales				
Descripción	Los datos son un elemento esencial a la hora de establecer y concretar las distintas acciones tanto de adaptación como de mitigación. En base a los resultados de la medida AM.Ccc.04.2, es fundamental contar con el mayor número de datos posible y con la mayor amplitud temporal en todos los sectores para, por una parte, poder cuantificar la efectividad de las medidas de mitigación que ya se han elaborado o determinar nuevas medidas, y, por otra parte, posibilitar los estudios de impactos y vulnerabilidad en la parte de adaptación. Por este motivo se ha de identificar, para cada sector de adaptación y mitigación del PCAC, cuáles son los datos que han de ser recogidos para posteriormente realizar la comparación con los datos que ya se recogen a los distintos niveles en Canarias y establecer las vías para la recogida de aquellos datos que todavía no se recojan sistemáticamente. Así mismo, se han de mejorar, homogeneizar en escala y actualizar las distintas fuentes cartográficas de Canarias para lograr la mayor precisión en los estudios de impactos y adaptación. Todos estos datos deberán incluirse en una base de datos a disposición de todos los sectores.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Gobierno de Canarias</li> <li>• Instituto Canario de Estadística (ISTAC)</li> <li>• Cartográfica de Canarias (GRAFCAN)</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de datos sectoriales</li> </ul>	Inversión	11.000.000 €		

Código	AM.Ccc.04.4	Sector	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO		
Acción	Cuantificación sectorial de impactos y vulnerabilidad				
Descripción	Los estudios sectoriales de impactos, vulnerabilidad y adaptación son numerosos, pero, generalmente, no son sistemáticos y no suelen contar con una metodología que permita su replicabilidad en todos los sectores ni tampoco su cuantificación. Por ello, y en línea con los resultados del proyecto RIVUCAN, se ha de seguir trabajando en la metodología desarrollada en dicho proyecto tanto para la cuantificación de impactos del cambio climático para todos los sectores como para la cuantificación de la vulnerabilidad. Así mismo se ha de incorporar otros aspectos relevantes en la toma de decisiones para los responsables de políticas como es, por ejemplo, la valoración económica de los impactos y de las medidas de adaptación que se determinen en cada caso.				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática, Energía y Agua</li> <li>• Gobierno de Canarias</li> <li>• Cabildos</li> <li>• Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de la metodología</li> </ul>	Inversión	4.500.000 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 5: PONER EL CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO AL SERVICIO DE TODOS**

Sector	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO										
Línea estratégica	AM.Ccc.05: PONER EL CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO AL SERVICIO DE TODOS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
AM.Ccc.05.1	Repositorio de datos climatológicos										
AM.Ccc.05.2	Repositorio de escenarios climatológicos										
AM.Ccc.05.3	Mantenimiento de la base de datos sobre cambio climático en la Macaronesia										

Código	AM.Ccc.05.1	Sector	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO			
Acción	Repositorio de datos climatológicos					
Descripción	Creación de un repositorio de datos climatológicos actualizados para acceso del público en general y de otros interesados.					
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática			Plazos	Desde	Hasta
					2023	2032
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación repositorio</li> <li>• Número de usuarios registrados</li> <li>• Número de accesos</li> </ul>			Inversión	1.500.000 €	

Código	AM.Ccc.05.2	Sector	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO			
Acción	Repositorio de escenarios climatológicos					
Descripción	Creación de un repositorio de escenarios climatológicos para el presente siglo XXI, actualizados y de acceso para el público en general y de otros interesados (Administraciones, empresas, etc.). Además de estos escenarios climatológicos deberán elaborarse e incluirse en el repositorio escenarios climatológicos particularizados para los distintos sectores. Estos escenarios climatológicos deberán ser lo más detallados posibles, para distintos horizontes temporales y que se adecúen a los requerimientos del sector de tal manera que también sean de utilidad tanto para adaptación como para mitigación del cambio climático.					
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática			Plazos	Desde	Hasta
					2023	2032
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación repositorio</li> <li>• Escenarios sectoriales elaborados</li> <li>• Número de usuarios registrados</li> <li>• Número de accesos</li> </ul>			Inversión	1.500.000 €	

Código	AM.Ccc.05.3	Sector	CONOCIMIENTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO		
Acción	Mantenimiento de la base de datos sobre cambio climático en la Macaronesia				
Descripción	<p>El proyecto PLANCLIMAC, entre otras actividades, ha inventariado toda la documentación relacionada con el cambio climático referida al territorio de la Macaronesia y creado un repositorio en una base de datos que facilita la caracterización y el acceso a toda esa información recopilada. Han sido 37.809 las referencias recogidas, 88.734 los autores identificados y 214.315 los descriptores elaborados.</p> <p>Se ha de asegurar que todo este ingente trabajo realizado ha de tener continuidad en el tiempo de tal manera que se vaya incorporando toda la información científica y técnica que sea de interés al público general, a la comunidad educativa y a la comunidad científica.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Gobierno de Canarias</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de nuevas referencias</li> <li>• Número de nuevos autores</li> <li>• Número de nuevos descriptores</li> </ul>	Inversión	3.000.000 €		

### 13.3. Investigación, desarrollo, innovación y competitividad en materia de acción climática

Objetivo sectorial: Innovar hacia el cero y la adaptación.

- Línea estratégica 1: Fomentar la innovación y la investigación
- Línea estratégica 2: Innovación social
- Línea estratégica 3: Innovación impulsada por los datos

#### LÍNEA ESTRATÉGICA 1: FOMENTAR LA INNOVACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN

Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD										
Línea estratégica	AM.IDiC.01. FOMENTAR LA INNOVACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
AM.IDiC.01.1	Cuantificación económica de la adaptación al cambio climático										
AM.IDiC.01.2	Desarrollo de estudios, modelos, métodos y herramientas para la evaluación de las variaciones provocadas por el cambio climático en la biodiversidad terrestre canaria										

AM.IDiC.01.3	Estudio socio económico de los daños asociados a los eventos meteorológicos extremos												
AM.IDiC.01.4	Infraestructuras en el sector primario y bienestar animal												
AM.IDiC.01.5	Viabilidad futura de especies animales y vegetales del sector primario en Canarias												
AM.IDiC.01.6	Estudio sobre migraciones ocasionadas por el cambio climático												
AM.IDiC.01.7	Identificación de áreas de implantación de vectores de enfermedades												
AM.IDiC.01.8	Estudio de análisis de la adaptación en asentamientos y zonas turísticas												
AM.IDiC.01.9	Sistema de indicadores de impactos de cambio climático												

Código	AM.IDiC.01.1	Sector	ESCENARIOS CLIMÁTICOS			
Acción	Cuantificación económica de la adaptación al cambio climático					
Descripción	De cara a priorizar medidas de adaptación y facilitar la toma de decisiones por parte de los responsables de políticas es necesario realizar una valoración económica, en base a los distintos escenarios climáticos futuros, de los costes que suponen los impactos directos del cambio climático en Canarias frente a esos mismos impactos minimizados con las medidas de adaptación adecuadas, de las que también se habrá de estimar sus costes. Para ello es necesaria la elaboración/adequación para Canarias de una metodología para el cálculo de costes de manera sectorial, tanto de los impactos como de las medidas de adaptación, y el desarrollo de las herramientas informáticas correspondientes que faciliten el análisis de costes. Esta acción deberá coordinarse con la AM.Ccc.04.4.					
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática		Plazos	Desde 2023	Hasta 2027	
Indicadores	• Elaboración de la metodología • Desarrollo de las herramientas informáticas • Informe de valoración económica		Inversión	450.000 €		

Código	AM.IDiC.01.2	Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD		
Acción	Desarrollo de estudios, modelos, métodos y herramientas para la evaluación de las variaciones provocadas por el cambio climático en la biodiversidad terrestre canaria				
Descripción	No todas las comunidades y ecosistemas se ven afectados de igual manera ante una misma variación en los parámetros climáticos, ni éstos van a variar en igual medida en todas las islas. La variedad y complejidad climática de las islas es elevada y en determinadas ocasiones los datos regionalizados de proyección climática con los que contamos no son suficientes para el nivel de detalle que se necesita. Por ello se ha de elaborar de estudios que mejoren ese nivel de detalle y cuantifiquen el grado de afección del cambio climático en ecosistemas, comunidades las especies vegetales y animales canarias como el que se llevó a cabo sobre los bioclimas terrestres en el archipiélago y su evolución en función de variaciones en distintos parámetros climáticos.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de medio ambiente	Plazos	Desde 2024	Hasta 2032	
Indicadores	• Número de nuevos estudios, modelos, métodos y herramientas elaborados	Inversión	500.000 €		

Código	AM.IDiC.01.3	Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD		
Acción	Estudio socio económico de los daños asociados a los eventos meteorológicos extremos				
Descripción	Tener conocimiento previo de estimación de costes provocados por eventos meteorológicos extremos en base a unas proyecciones climáticas es necesario obtenerlo para poder realizar una cuantificación de los gastos y/o beneficios económicos de la implantación de medidas de adaptación. Por ello el desarrollo de un análisis coste-beneficio es esencial. Así mismo, no solo se ha de incorporar a la vertiente económica sino también la parte social, de tal manera que la perspectiva de género, rangos de edad, etc. también se vean reflejadas en este estudio.				
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática	Plazos	Desde 2027	Hasta 2028	
Indicadores	• Elaboración del estudio	Inversión	90.000 €		

Código	AM.IDiC.01.4	Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD		
Acción	Infraestructuras en el sector primario y bienestar animal				
Descripción	Es prioritario asegurar el correcto funcionamiento del sector primario en un escenario de cambio climático en el cual se va a ver directamente afectado por lo que es necesaria la elaboración de un estudio que permita identificar las vulnerabilidades más destacadas de las infraestructuras de las que hace uso para hacer a la agricultura, ganadería, pesca y acuicultura adaptadas a los previsibles cambios estimados tanto de las medias climáticas como de sus extremos. Los resultados permitirán al sector adoptar aquellas medidas que consideren más adecuadas entre las que se ofrezcan dentro de los resultados de los estudios. Por ello, se han de elaborar cuatro estudios (agricultura, ganadería, pesca y acuicultura) en los que se identifiquen los principales elementos vulnerables, se indique el grado de afección en función de distintos escenarios y se haga indicación de mejoras a realizar para eliminar o minimizar daños por efecto del cambio climático tanto para infraestructuras como para las distintas especies que integran el sector.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura, de ganadería, de pesca y de acuicultura • Cabildos	Plazos	Desde 2024	Hasta 2027	
Indicadores	• Elaboración de los cuatro estudios	Inversión	400.000 €		



Código	AM.IDiC.01.5	Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD		
Acción	Viabilidad futura de especies animales y vegetales del sector primario en Canarias				
Descripción	<p>Las nuevas condiciones climáticas exigirán una adaptación de las especies agrícolas al entorno. De cara a conocer la resistencia de nuestros cultivos, explotaciones ganaderas, explotaciones de acuicultura y pesquerías actuales ante este nuevo futuro es necesario realizar un estudio de viabilidad de éstas en función de la climatología futura, del tipo de suelo, de la disponibilidad de agua y de las variaciones en el medio marino para las distintas islas del archipiélago. Así mismo, en aquellos cultivos y especies animales identificados como menos resistentes se elaborarán estudios de desarrollo de variedades genéticas más resistentes. Todo esto redundará en beneficio del sector primario en Canarias y podrá servir para la exportación de variedades desarrolladas localmente que puedan ser de interés en otros países.</p> <p>Por ello, se ha de elaborar un estudio para las especies más relevantes del sector primario en Canarias en donde se identifiquen las climatologías de las zonas donde se cultivan o se crían, que determine los rangos climáticos óptimos de cara a su explotación y por último se analice el grado de afección de estas especies del sector primario en función de distintos horizontes temporales y escenarios climáticos. En función de los distintos impactos que sean previstos se habrá de identificar medidas de adaptación, incluyendo la consideración de incorporar o modificar nuevas especies para su explotación en el futuro por parte del sector primario.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura, de ganadería, de pesca y de acuicultura</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2025	2028	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración del estudio</li> </ul>	Inversión	600.000 €		

Código	AM.IDiC.01.6	Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD		
Acción	Estudio sobre migraciones ocasionadas por el cambio climático				
Descripción	<p>Los impactos del cambio climático en aquellos países menos desarrollados originarán movimientos adicionales de población (refugiados climáticos) hacia zonas más seguras y con mayores recursos económicos. Por esta razón, es necesaria la elaboración de estudios sobre los posibles movimientos poblacionales debidos al cambio en el clima en los países africanos de nuestro entorno y la repercusión de este hecho en Canarias.</p> <p>Se ha de realizar un estudio sobre la migración en los países del entorno de Canarias en función de distintos escenarios climáticos y horizontes temporales en donde se identifiquen medidas de actuación y cooperación con los migrantes y países de origen.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agencia Canaria de Acción Climática</li> </ul>	Plazos	Desde	Hasta	
			2023	2024	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración del estudio</li> </ul>	Inversión	100.000 €		

Código	AM.IDiC.01.7	Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD		
Acción	Identificación de áreas de implantación de vectores de enfermedades.				
Descripción	<p>Antes de su asentamiento definitivo sería conveniente conocer en qué áreas los vectores que potencialmente pueden transmitir enfermedades, tales como, dengue, Nilo Occidental, Fiebre de Congo Crimea, encefalitis por garrapata, fiebre botonosa, tifus murino, fiebre recurrente endémica, malaria, Chikungunya y Leishmaniosis, pudieran asentarse en función a los distintos escenarios climáticos que se barajan y teniendo en cuenta distintos horizontes temporales.</p> <p>Se ha de elaborar un estudio de identificación de zonas susceptibles de permitir la radicación de vectores de enfermedades humanas y animales bajo distintos escenarios y horizontes temporales.</p>				
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática	Plazos	Desde 2025	Hasta 2026	
Indicadores	• Elaboración del estudio	Inversión	70.000 €		

Código	AM.IDiC.01.8	Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD		
Acción	Análisis de la adaptación en asentamientos y zonas turísticas y puesta en marcha de acciones				
Descripción	<p>Para poder realizar medidas adecuadas a Canarias en un sector clave para nuestra economía como es el sector turístico, se ha de realizar un análisis detallado de aquellas zonas y asentamientos turísticos actuales y potenciales del archipiélago canario en los que se establezcan áreas con distinto grado de afección en función del impacto con origen climático considerado, tanto directos como indirectos. Se han de tener en cuenta, entre otros, los siguientes eventos: Incremento del nivel del mar, incremento del oleaje, incremento en la velocidad media del viento, incremento lluvias torrenciales, aislamiento por cortes en carreteras, interrupciones en el fluido eléctrico, proximidad a zonas que favorezcan el crecimiento y reproducción de vectores de transmisión (mosquitos principalmente), proximidad a zonas boscosas con alto riesgo de incendio, incremento de episodios de polvo sahariano e incremento olas de calor. A su vez, se identificarán las medidas de adaptación adecuadas para el sector según el tipo de impacto analizado. Esta acción se nutrirá de los resultados del proyecto MAC-CLIMA que, entre otras actividades, está analizando los cambios recientes y sus causas en zonas turísticas litorales piloto, así como las consecuencias de esos cambios. Por ello, a partir de los resultados de este proyecto se deberá extender el pronóstico de las afecciones a la totalidad de las zonas turísticas litorales del archipiélago y en donde se evalúe la situación ambiental de estas zonas turísticas y su grado de adaptación conforme a la metodología desarrollada en el proyecto.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de turismo</li> <li>• Cabildos</li> <li>• Ayuntamientos</li> </ul>	Plazos	Desde 2025	Hasta 2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de áreas turísticas litorales de Canarias</li> <li>• Número de áreas turísticas litorales de Canarias evaluadas</li> </ul>	Inversión	4.000.000 €		

Código	AM.IDiC.01.9	Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD			
Acción	Sistema de indicadores de impactos de cambio climático					
Descripción	Se ha de establecer un sistema de indicadores de los impactos del cambio climático en Canarias en todos los sectores prioritarios con objeto de hacer un seguimiento y prever, junto con los escenarios modelos climáticos, la evolución del clima en Canarias e ir orientando y adecuando las medidas y sucesivos desarrollos del Plan de Acción.					
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática	Plazos	Desde	Hasta		
			2023	2025		
Indicadores	• Elaboración del sistema de indicadores	Inversión	45.000 €			

### LÍNEA ESTRATÉGICA 3: INNOVACIÓN IMPULSADA POR LOS DATOS

Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD										
Línea estratégica	AM.IDiC.03. INNOVACIÓN IMPULSADA POR LOS DATOS										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
AM.IDiC.03.1	Canarias: laboratorio energético										
AM.IDiC.03.2	Herramienta para los impactos, adaptación y vulnerabilidad al cambio climático										
AM.IDiC.03.3	Análisis de los resultados del proyecto PLASMAR bajo la perspectiva de cambio climático										
AM.IDiC.03.4	Continuación CARBOCAN										

Código	AM.IDiC.03.1	Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD			
Acción	Canarias: laboratorio energético					
Descripción	Los cambios que va a sufrir el sector energético son sustanciales e importantes en muy poco espacio de tiempo para dar cumplimiento a las obligaciones de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a corto y medio plazo. El concepto de unas pocas fuentes de generación energética en una malla definida va a sustituirse en una generación energética ampliamente distribuida, con un mallado todavía mayor y con la incorporación de sistemas de almacenamiento energético que permitan la estabilidad del sistema. Dado el compromiso de Canarias de mitigación, el tamaño de nuestras islas y las distintas particularidades técnicas de nuestro sistema eléctrico, podrían ser utilizadas de manera conjunta por el Gobierno de Canarias, Gobierno de España y la UE como laboratorio para la identificación y desarrollo de nuevos métodos y herramientas operativas que permitan la optimización y estabilización del sistema energético a corto y medio plazo. Por ello, se han de establecer los contactos y alcanzar los acuerdos necesarios para la promoción de Canarias como laboratorio del sector energético, donde también se tenga en cuenta la incorporación del transporte eléctrico.					
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática • Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de energía y de transporte	Plazos	Desde	Hasta		
			2023	2032		
Indicadores	• Acuerdos de cooperación científica de Canarias con Gobierno de España/Comisión Europea	Inversión	0 €			

Código	AM.IDiC.03.2	Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD		
Acción	Herramienta para los impactos, adaptación y vulnerabilidad al cambio climático				
Descripción	<p>Se ha de desarrollar una herramienta informática que permita al ciudadano consultar los posibles impactos del cambio climático y a la Administración analizar los impactos, las medidas de adaptación que se pueden realizar, estimar la vulnerabilidad de los elementos estudiados y tener un registro de las medidas de adaptación que las distintas Administraciones Públicas vayan implementando.</p> <p>Para ello previamente deberá elaborarse una metodología de trabajo que permita determinar impactos, vulnerabilidades y cuantificar la adaptación en los principales sectores socioeconómicos y establecer los requisitos de información que se irán incorporando a una base de datos georeferenciada donde se irán registrando las distintas medidas de adaptación que se lleven a cabo. En relación a la herramienta informática deberá considerar la georeferenciación y deberá ser diseñada de tal manera que permita actualizaciones futuras tanto por cambios en la metodología como por cambios en los datos de los que hace uso (escenarios, fuentes estadísticas, etc.).</p>				
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Elaboración de la metodología • Elaboración herramienta informática	Inversión	400.000 €		

Código	AM.IDiC.03.3	Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD		
Acción	Análisis de los resultados del proyecto PLASMAR bajo la perspectiva de cambio climático				
Descripción	<p>El proyecto "Bases para la PLANificación Sostenible de áreas marinas en la Macaronesia" (PLASMAR y PLASMAR+), entre otros cometidos, ha analizado diversos sectores marítimos bajo la Directiva Marco de la Estrategia Marina Europea como la acuicultura, la producción de energía eólica marina, la pesca, el transporte marino y las extracciones de áridos en la Macaronesia. Los resultados alcanzados, las herramientas creadas (INDIMAR) y las metodologías desarrolladas en este proyecto han de ser analizados desde el punto de vista climático para su incorporación en todos aquellos sectores que han sido abordados en el proyecto. Así mismo se habrá de dar continuidad a recolección de datos realizadas en PLASMAR que sean de utilidad para la adaptación en Canarias al cambio climático.</p>				
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Aplicación sectorial de los resultados • Recolección continua de datos	Inversión	500.000 €		

Código	AM.IDiC.03.4	Sector	INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, DESARROLLO Y COMPETITIVIDAD			
Acción	Continuación CARBOCAN					
Descripción	En estos momentos España se ha incorporado al Sistema Integrado de Observación del Carbono (ICOS) que mide los gases de efecto invernadero en el ámbito europeo. El Gobierno de Canarias y la Fundación Loro Parque están participando de manera activa en esta red observación sistemática del océano asegurando la contribución de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y la futura incorporación de la Plataforma Oceánica de Canarias en la medición regional de los gases de efecto invernadero en el Atlántico y el Mediterráneo. Es muy importante prolongar en el tiempo la medición de los gases de efecto invernadero y a la puesta a disposición de los interesados de los datos que se van generando en esta red. Así mismo, el proyecto CARBOCAN está participando en la Red Global de Observación de la Acidificación del Océano (GOA-ON) la cual está diseñada para detectar y entender los impulsores de la acidificación de los océanos y los impactos resultantes en los ecosistemas marinos, para posteriormente poner a disposición los datos generados a los grupos de modelización climática. Es necesario seguir con la contribución de Canarias a estas redes para mejorar el conocimiento de los efectos del cambio climático en el océano Atlántico.					
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032		
Indicadores	• Cantidad de datos generados • Tiempo de funcionamiento total frente al tiempo de funcionamiento teórico	Inversión	4.500.000 €			

### 13.4. Educación y formación

Objetivo sectorial: Educación, formación y sensibilización como vectores del cambio.

- Línea estratégica 1: Concienciación a la ciudadanía en general
- Línea estratégica 2: Instaurar un sistema de educación y formación puntero y progresista en materia de cambio climático
- Línea estratégica 3: Intensificar la formación no formal

#### LÍNEA ESTRATÉGICA 1: CONCIENCIACIÓN A LA CIUDADANÍA EN GENERAL

Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN										
Línea estratégica	AM.EF.01: CONCIENCIACIÓN A LA CIUDADANÍA EN GENERAL										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
AM.EF.01.1	Campaña de promoción de productos canarios										
AM.EF.01.2	Biodiversidad canaria y el reto del cambio climático. Campaña publicitaria										
AM.EF.01.3	Biodiversidad canaria y el reto del cambio climático.										







Código	AM.EF.01.4	Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
Acción	Sensibilización para un consumo racional de la energía				
Descripción	La reducción del consumo energético en la parte de la demanda es esencial para conseguir ajustarnos a la evolución esperada de los mercados energéticos y las políticas energéticas impulsadas a nivel europeo, nacional y regional. Se han de elaborar campañas de sensibilización y comunicación dirigidas a todos los ciudadanos para el fomento del ahorro energético.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de energía	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Número de campañas anuales realizadas • % de población cubierta	Inversión	80.000 €		

Código	AM.EF.01.5	Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
Acción	Cursos sobre la afección del cambio climático en el territorio				
Descripción	Creación e impartición de cursos de sensibilización y comunicación a la ciudadanía sobre las variaciones previsibles en el litoral y en el interior por efectos del cambio climático, especialmente destinado a los asentamientos en el litoral y en las zonas de barrancos.				
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática • Cabildos • Ayuntamientos	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Número de cursos anuales realizados • % de población cubierta	Inversión	120.000 €		

Código	AM.EF.01.6	Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
Acción	Curso de sensibilización en la salud humana				
Descripción	Creación e impartición de cursos orientados a aumentar la concienciación ciudadana en las actividades cotidianas que puedan verse afectadas por impactos del cambio climático y su repercusión en la salud de las personas como por ejemplo olas de calor o intrusiones de polvo sahariano.				
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática • Cabildos • Ayuntamientos	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Número de cursos anuales realizados • % de población cubierta	Inversión	120.000 €		

Código	AM.EF.01.7	Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
Acción	Acceso público a la información climática				
Descripción	Diseño, elaboración y mantenimiento de un visor con una base de datos asociada de acceso público con toda la información relacionada con estudios, tesis de investigación, resultados de proyectos cofinanciados por la Comisión Europea, materiales divulgativos, etc. sobre el cambio climático y Canarias.				
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Elaboración del visor y de la base de datos asociada • Número de usuarios registrados • Número de accesos	Inversión	400.000 €		

**LÍNEA ESTRATÉGICA 2: INSTAURAR UN SISTEMA DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PUNTERO Y PROGRESISTA EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN										
Línea estratégica	AM.EF.02: INSTAURAR UN SISTEMA DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PUNTERO Y PROGRESISTA EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
AM.EF.02.1	Introducción de la acción climática y transición ecológica en el desarrollo curricular										
AM.EF.02.2	Formación continuada y cualificación del profesorado										
AM.EF.02.3	Cursos sobre gestión urbanística, ordenación del territorio y edificación para responsables y técnicos de la Administración										
AM.EF.02.4	Cursos de sensibilización en el ámbito rural										
AM.EF.02.5	Cursos de sensibilización en el sector pesquero										
AM.EF.02.6	Cursos de sensibilización en el sector turístico										
AM.EF.02.7	Cursos en el sector urbanístico										
AM.EF.02.8	Formación universitaria en adaptación y mitigación al cambio climático en Canarias										
AM.EF.02.9	Formación universitaria en adaptación y mitigación al cambio climático en el exterior										
AM.EF.02.10	Formación y ocupación										

Código	AM.EF.02.1	Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
Acción	Introducción de la acción climática y transición ecológica en el desarrollo curricular				
Descripción	<p>Actualmente está desarrollándose el "Programa Clima" que acerca al escolar al cambio climático a través del hilo conductor de la Meteorología y la Climatología que de por sí permite desarrollar aprendizajes competenciales, relacionando los elementos del clima en contextos reales y que se complementa con el programa "GLOBE" (Aprendizaje y Observaciones Globales en Beneficio del Medioambiente). Se van a poner en marcha "Erasmus Cambio climático. Pedagogía para nuevos escenarios" y el ciclo formativo "Seguimiento fenológico de hábitats naturales como estrategia de educación ambiental frente al cambio climático (Fenoclima)".</p> <p>Nuestros escolares no sólo han de conocer cuáles son los compromisos de reducción de emisiones del cambio climático, qué impactos se están dando y se estima que se produzcan en nuestro medio físico, sino también cuales son las actuaciones que se han de seguir ante unos fenómenos que previsiblemente aumentarán en cantidad e intensidad conforme avance el siglo.</p> <p>Por todo ello, se ha de introducir como eje vertebrador la acción climática y la transición ecológica en los decretos de desarrollo curricular de las distintas áreas, materias o ámbitos vinculados a dichos contenidos, y de forma transversal en el resto de los currículos, de conformidad con los fines y principios que inspiran la Ley de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias.</p>				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de educación	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Modificación de la normativa asociada	Inversión	0 €		

Código	AM.EF.02.2	Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
Acción	Formación continuada y cualificación del profesorado				
Descripción	La administración educativa y las universidades han de desarrollar y llevar a cabo medidas que fomenten los conocimientos y habilidades necesarios, para todos los profesionales con incidencia educativa en todos los niveles de la educación, a propósito de la acción climática y la transición ecológica.				
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de educación	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	• Modificación de la normativa asociada	Inversión	0 €		

Código	AM.EF.02.3	Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
Acción	Cursos sobre gestión urbanística, ordenación del territorio y edificación para responsables y técnicos de la Administración				
Descripción	Elaboración de cursos dirigidos a los responsables y técnicos de ordenación del territorio, urbanismo y edificación de las distintas administraciones de Canarias (Gobierno de Canarias, Cabildos y Ayuntamientos) sobre cómo abordar estos elementos teniendo en cuenta la adaptación y la mitigación al cambio climático. Estos cursos se celebrarán posteriormente a la elaboración de las guías metodológicas que se prevén redactar para estos ámbitos en Canarias.				
Responsables	• Agencia Canaria de Acción Climática	Plazos	Desde 2026	Hasta 2032	
Indicadores	• Número de cursos realizados • Número de asistentes por curso	Inversión	120.000 €		

<b>Código</b>	AM.EF.02.4	<b>Sector</b>	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
<b>Acción</b>	Cursos de sensibilización en el ámbito rural				
<b>Descripción</b>	<p>Todos los sectores de Canarias se van a ver afectados por el cambio climático en mayor o menor medida. Es necesario que los distintos sectores sean conscientes de los cambios que se avecinan para asumir y llevar a cabo las medidas necesarias para hacerles frente.</p> <p>El Gobierno de Canarias promoverá, directamente o en colaboración con las Cámaras Oficiales de Comercio de Canarias, las asociaciones empresariales, las asociaciones de trabajadores autónomos, las organizaciones sindicales, las empresas especializadas y entidades del tercer sector concernidas, acciones formativas en relación con la acción climática y la transición ecológica.</p> <p>Concretamente, el agricultor y el ganadero han de conocer los perjuicios o beneficios a los que se va a tener que enfrentar su sector, como las nuevas condiciones climáticas a las que van a hacer frente y en qué medida las prácticas que lleva a cabo potencian las emisiones o reducciones de gases de efecto invernadero. Por ello se ha de crear y desarrollar un programa de comunicación para la gestión y prácticas eficientes agrícolas y ganaderas en un entorno cambiante de adaptación y mitigación al cambio climático. Este programa también contendrá información relativa a la producción agraria de cara a la planificación presente y futura de la misma con un triple objetivo: la no saturación del mercado con un único cultivo, orientar la producción agrícola y ganadera hacia el autoabastecimiento en el futuro y la introducción o potenciación de nuevos cultivos más adecuados.</p>				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejerías competentes en materia de agricultura y de ganadería</li> <li>Cabildos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2023	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de cursos realizados</li> <li>Número de asistentes por curso</li> </ul>	<b>Inversión</b>	120.000 €		

<b>Código</b>	AM.EF.02.5	<b>Sector</b>	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
<b>Acción</b>	Cursos de sensibilización en el sector pesquero				
<b>Descripción</b>	<p>Todos los sectores de Canarias se van a ver afectados por el cambio climático en mayor o menor medida. Es necesario que los distintos sectores sean conscientes de los cambios que se avecinan para asumir y llevar a cabo las medidas necesarias para hacerles frente.</p> <p>El Gobierno de Canarias promoverá, directamente o en colaboración con las Cámaras Oficiales de Comercio de Canarias, las asociaciones empresariales, las asociaciones de trabajadores autónomos, las organizaciones sindicales, las empresas especializadas y entidades del tercer sector concernidas, acciones formativas en relación con la acción climática y la transición ecológica.</p> <p>Concretamente, el medio marino va a sufrir alteraciones que muchas veces no son ni siquiera apreciables a simple vista. Por ello se han de elaborar cursos que aborden las modificaciones que se producirán en el océano y los impactos que surgirán debido a éstas, dirigidos a pescadores y profesionales del sector de forma que sean conscientes tanto de las variaciones esperadas como de las consecuencias asociadas.</p>				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de pesca</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2023	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de cursos realizados</li> <li>Número de asistentes por curso</li> </ul>	<b>Inversión</b>	120.000 €		

Código	AM.EF.02.6	Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
Acción	Cursos de sensibilización en el sector turístico				
Descripción	<p>Todos los sectores de Canarias se van a ver afectados por el cambio climático en mayor o menor medida. Es necesario que los distintos sectores sean conscientes de los cambios que se avecinan para asumir y llevar a cabo las medidas necesarias para hacerles frente.</p> <p>El Gobierno de Canarias promoverá, directamente o en colaboración con las Cámaras Oficiales de Comercio de Canarias, las asociaciones empresariales, las asociaciones de trabajadores autónomos, las organizaciones sindicales, las empresas especializadas y entidades del tercer sector concernidas, acciones formativas en relación con la acción climática y la transición ecológica.</p> <p>Concretamente para el sector turístico, los cambios en el clima van a afectar tanto a los receptores de turistas, en este caso Canarias, como a los emisores de turistas. De cara a mejorar la planificación turística, tener conocimiento de los cambios esperados y ampliar la perspectiva y conocimiento del sector se han de elaborar cursos que permitan al sector identificar y llevar a cabo los cambios necesarios.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de turismo</li> </ul>	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de cursos realizados</li> <li>Número de asistentes por curso</li> </ul>	Inversión	120.000 €		

Código	AM.EF.02.7	Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
Acción	Cursos en el sector urbanístico				
Descripción	<p>Todos los sectores de Canarias se van a ver afectados por el cambio climático en mayor o menor medida. Es necesario que los distintos sectores sean conscientes de los cambios que se avecinan para asumir y llevar a cabo las medidas necesarias para hacerles frente.</p> <p>El Gobierno de Canarias promoverá, directamente o en colaboración con las Cámaras Oficiales de Comercio de Canarias, las asociaciones empresariales, las asociaciones de trabajadores autónomos, las organizaciones sindicales, las empresas especializadas y entidades del tercer sector concernidas, acciones formativas en relación con la acción climática y la transición ecológica.</p> <p>Concretamente para este sector, se ha de concienciar y dar a conocer a los profesionales de éste los nuevos escenarios a los que nos dirigimos. Por ello se han de elaborar cursos específicos destinados a arquitectos e ingenieros sobre la necesidad del diseño urbano compacto, verde, la construcción de edificios bioclimáticos y los nuevos estándares que habrán de tenerse en cuenta en la construcción, vida útil y eliminación de infraestructuras.</p>				
Responsables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de vivienda</li> <li>Cabildos</li> </ul>	Plazos	Desde 2023	Hasta 2032	
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de cursos realizados</li> <li>Número de asistentes por curso</li> </ul>	Inversión	120.000 €		



<b>Código</b>	AM.EF.02.8	<b>Sector</b>	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
<b>Acción</b>	Formación universitaria en adaptación y mitigación al cambio climático en Canarias				
<b>Descripción</b>	El Gobierno de Canarias considera fundamental la ejecución de acciones en el ámbito universitario para fomentar la formación científico técnica en materia de cambio climático y su interrelación con sobre los ecosistemas terrestres y marinos, la eficiencia energética, las energías renovables, la mitigación y la adaptación al cambio climático, así como a los instrumentos jurídicos, económicos, sociales y culturales para avanzar en la acción climática y la transición ecológica; y para la localización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Por ello es necesaria la promoción por parte del Gobierno de Canarias con las universidades de Canarias de convenios para fomentar la formación técnica y científica orientada al estudio, investigación o análisis con relación al clima, los efectos del cambio climático sobre los distintos sistemas y sectores socioeconómicos y medioambientales.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de educación</li> <li>Universidades</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2023	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de convenios firmados</li> </ul>	<b>Inversión</b>	0 €		

<b>Código</b>	AM.EF.02.9	<b>Sector</b>	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
<b>Acción</b>	Formación universitaria en adaptación y mitigación al cambio climático en el exterior				
<b>Descripción</b>	Impulso por parte de las universidades canarias de la realización de prácticas universitarias y la firma de programas de colaboración con otras regiones y países en materia de adaptación y mitigación al cambio climático.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de educación</li> <li>Universidades</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2023	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de convenios firmados</li> </ul>	<b>Inversión</b>	0 €		

<b>Código</b>	AM.EF.02.10	<b>Sector</b>	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN		
<b>Acción</b>	Formación y ocupación				
<b>Descripción</b>	Tal y como se indica en la Ley, las Administraciones han de promover políticas activas de empleo para favorecer la reconversión de aquellos puestos de trabajo asociados a sistemas energéticos intensivos en emisiones y de alta huella ecológica en otros vinculados a la transición ecológica, así como incorporar el diálogo social a la hora de establecer calendarios y medidas con impacto sobre la ocupación. Así mismo, las Administraciones de Canarias han de promover la formación acreditada dirigida a la capacitación profesional en materia de acción climática y transición ecológica, de manera dialogada con los agentes económicos y sociales y los colegios y asociaciones profesionales, teniendo en cuenta los sectores más desfavorecidos y la incorporación de la mujer en estos ámbitos profesionales.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de educación</li> <li>Universidades</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2023	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de puestos de trabajo de acción climática creados</li> <li>Número de cursos acreditados de capacitación profesional</li> </ul>	<b>Inversión</b>	2.000.000 €		



**LÍNEA ESTRATÉGICA 3: INTENSIFICAR LA FORMACIÓN NO FORMAL**

Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN										
Línea estratégica	AM.EF.03: INTENSIFICAR LA FORMACIÓN NO FORMAL										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
AM.EF.03.1	Formación para un consumo racional de la energía										
AM.EF.03.2	Proyectos educativos especializados										

Código	AM.EF.03.1	Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN							
Acción	Formación para un consumo racional de la energía									
Descripción	La reducción del consumo energético en la parte de la demanda es esencial para conseguir ajustarnos a la evolución esperada de los mercados energéticos y las políticas energéticas impulsadas a nivel europeo, nacional y regional. Se han de elaborar cursos específicos destinados al ámbito escolar sobre ahorro de energía para fomentar hábitos, desde la etapa infantil, encaminados a concienciar al ciudadano sobre los beneficios de un consumo racional de la energía.									
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de educación					Plazos	Desde	Hasta		
							2023	2032		
Indicadores	• Número de cursos anuales realizados • % de población estudiantil cubierta					Inversión	40.000 €			

Código	AM.EF.03.2	Sector	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN							
Acción	Proyectos educativos especializados									
Descripción	Creación y mejora de proyectos educativos especializados y de carácter transdisciplinar en materia de acción climática y de transición ecológica en colaboración con las instituciones educativas pertinentes.									
Responsables	• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de educación					Plazos	Desde	Hasta		
							2023	2032		
Indicadores	• Número de proyectos educativos elaborados					Inversión	120.000 €			

**13.5. Sistema financiero y actividad aseguradora**

Sector	SISTEMA FINANCIERO Y ACTIVIDAD ASEGURADORA										
Línea estratégica	AM.Aa.01. SISTEMA FINANCIERO Y ACTIVIDAD ASEGURADORA										
Código	Acciones	Temporalidad									
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
AM.Aa.01.1	Potenciación del seguro										
AM.Aa.01.2	Colaboración con el sistema financiero en materia de adaptación										

<b>Código</b>	AM.Aa.01.1	<b>Sector</b>	SISTEMA FINANCIERO Y ACTIVIDAD ASEGURADORA		
<b>Acción</b>	Potenciación del seguro				
<b>Descripción</b>	Las pólizas de seguros emitidas por las compañías privadas en los ramos de daños en bienes, vida y accidentes personales y pérdida de beneficios cubren tanto riesgos ordinarios como riesgos extraordinarios. Ambos tipos de riesgos se van a ver incrementados por efecto del cambio climático tanto en número como en intensidad. Es necesario involucrar al sector del seguro y al Consorcio de Compensación del Seguro para el diseño de nuevas pólizas que mejoren coberturas para el asegurado y de los distintos sectores de la actividad económica pero que estén condicionadas a la realización o existencia de medidas adecuadas de adaptación para evitarlas o minimizarlas en el futuro. Por ello, y considerando, en caso de ser necesaria la información generada por las proyecciones y escenarios que sean elaboradas en las acciones pertenecientes a las líneas estratégicas AM.Ccc.02 y AM.Ccc.04, se ha de impulsar con el sector del seguro el diseño y elaboración de seguros particularizados para Canarias.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Cabildos</li> <li>• Consorcio de Compensación del Seguro</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2024	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas pólizas que tengan en consideración los efectos del cambio climático</li> </ul>	<b>Inversión</b>	0 €		

<b>Código</b>	AM.Aa.01.2	<b>Sector</b>	SISTEMA FINANCIERO Y ACTIVIDAD ASEGURADORA		
<b>Acción</b>	Colaboración con el sistema financiero en materia de adaptación				
<b>Descripción</b>	El sistema financiero se ha de implicar en las actividades de adaptación al cambio climático dado su papel de intermediario entre el ahorro y la inversión que puede facilitar la canalización de actividades que contribuyan a reforzar la adaptación ante los impactos adversos del cambio climático en todos los sectores socioeconómicos y medio ambientales. Los impactos físicos adversos asociados al cambio climático pueden tener una incidencia a nivel crediticio, reputacional, operacional y de mercado. Es necesario estrechar la colaboración público privada en el ámbito financiero para, por una parte, dotar de herramientas al sector que permitan la identificación, medición, valoración y horizonte de los impactos del cambio climático y, por otra parte, establecer vías de financiación público-privadas para la puesta en marcha de acciones en materia de adaptación.				
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Canaria de Acción Climática</li> <li>• Gobierno de Canarias - Consejería competente en materia de Hacienda</li> <li>• Cabildos</li> </ul>	<b>Plazos</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	
			2024	2032	
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de herramientas sectoriales</li> <li>• Establecimiento de vías de financiación público privadas</li> <li>• Inversión público privada en materia de adaptación en Canarias</li> </ul>	<b>Inversión</b>	300.000 €		



VALORACIÓN ECONÓMICA

## 14. VALORACIÓN ECONÓMICA

Además de la identificación y descripción de las acciones, para que un plan pueda ejecutarse correctamente, es necesaria la cuantificación de cada una de las acciones de manera que puedan provisionarse con la suficiente antelación los fondos necesarios para la realización de éstas a lo largo de la vigencia del PCAC.

El PCAC posee gran heterogeneidad en las 237 acciones de adaptación, mitigación y factores transversales que lo integran, dado que entre las distintas tipologías de acciones hay elaboración de estudios concretos para la mejora del conocimiento, revisión de normativa asociada, ejecución de acciones sobre el terreno, formación de sectores concretos de la población o elaboración de escenarios climáticos, por poner un ejemplo de la variedad de acciones del PCAC.

Teniendo en cuenta esta gran diversidad en cuanto a la tipología, se ha realizado una estimación económica de la inversión necesaria para la realización de cada una de las acciones, tanto en mitigación y adaptación al cambio climático como en los factores transversales. Cuando la información disponible para la valoración económica de cada acción ha sido escasa, se ha recurrido a otras fuentes bibliográficas, así como al criterio experto para llevar a cabo esta estimación en donde se han tenido en cuenta presupuestos de ejecución de acciones similares a las incluidas en el PCAC.

La valoración económica tan solo recoge las inversiones públicas necesarias para, dependiendo de cada caso, impulsar, iniciar o completar las acciones recogidas en el PCAC.

Se ha de subrayar la importancia que tiene la inversión privada a la hora de ejecutar las acciones identificadas en el presente PCAC y las que se identifiquen en las próximas revisiones del PCAC, cuando haya información más precisa que permita, principalmente, la ejecución de un mayor número de medidas sectoriales detalladas en materia de adaptación, si bien en estos momentos es de difícil cuantificación.

No obstante, es de esperar para este primer PCAC el efecto tractor que pueden tener estas inversiones públicas en la inversión privada. No es posible aportar datos al respecto si bien, tal y como se indica en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), los efectos multiplicadores sobre la inversión privada son indudables.

Se estima que la financiación necesaria para llevar a cabo las medidas de mitigación en los sectores no energéticos para el periodo 2023-2032 ronda los 241 millones de €, siendo los sectores con mayor potencial de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero los que reciben más financiación, acaparando un 68 % del total.

Sector	Periodo 2023-2027	Periodo 2028-2032	Total sector
Industria y comercio	1.400.000,00 €	1.400.000,00 €	2.800.000,00 €
Agricultura y ganadería	3.272.500,00 €	2.297.500,00 €	5.570.000,00 €
Residuos y aguas residuales	46.543.214,29 €	17.501.785,71 €	64.045.000,00 €
Gases fluorados	2.670.000,00 €	2.050.000,00 €	4.720.000 €
Sumideros	80.825.000,00 €	83.355.000,00 €	164.180.000 €
<b>TOTAL</b>	<b>134.710.714,29 €</b>	<b>106.604.285,71 €</b>	<b>241.315.000,00 €</b>

Tabla 37.- Reparto sectorial de la inversión en mitigación en el periodo 2023-2032

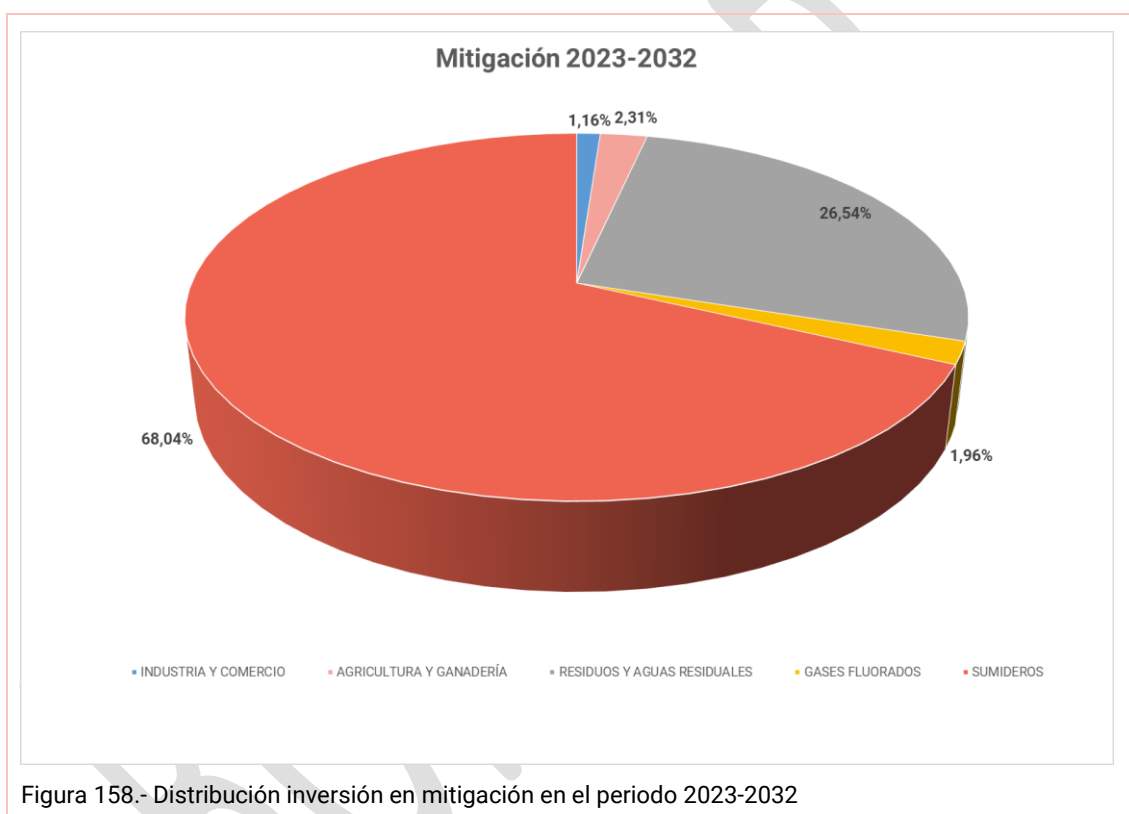


Figura 158.- Distribución inversión en mitigación en el periodo 2023-2032

A lo largo de los 10 años de vigencia del PCAC, la financiación anual se encuentra alrededor de los 20 millones de €, siendo la financiación correspondiente al periodo 2023-2027 ligeramente superior a la prevista para el periodo 2028-2032.



Figura 159.- Evolución anual y quinquenal de la inversión en mitigación en el periodo 2023-2032

Tras una revisión de las proyecciones climáticas disponibles, de los estudios de riesgos y vulnerabilidades que se están llevando a cabo, de los proyectos relacionados con la adaptación al cambio climático con ayuda de los diferentes fondos europeos, alguno de los cuales los lidera el propio Gobierno de Canarias, y de las distintas necesidades identificadas en esta materia se han definido acciones de adaptación cuya inversión estimada para el periodo 2023-2032 es de unos 392 millones de €. En este reparto sectorial se han priorizado la ejecución de acciones sobre el terreno en aquellos ámbitos en los que se aprecian ya los efectos de los impactos adversos del cambio climático y que además tienen integrado en mayor medida la consideración del cambio climático en el desarrollo normativo y metodológico de los mismos.

Sector	Periodo 2023-2027	Periodo 2028-2032	Total sector
Modelo Territorial	242.500 €	187.500 €	430.000 €
Transporte y Movilidad	1.360.000 €	440.000 €	1.800.000 €
Turismo	4.118.571 €	6.321.429 €	10.440.000 €
Industria y Comercio	90.000 €	75.000 €	165.000 €
Urbanismo, Arquitectura y Vivienda	1.052.500 €	342.500 €	1.395.000 €
Recursos Hídricos	9.592.500 €	28.837.500 €	38.430.000 €
Pesca y Acuicultura	622.571 €	491.429 €	1.114.000 €
Biodiversidad y Recursos Naturales	14.034.921 €	19.240.079 €	33.275.000 €
Montes y Gestión Forestal	5.937.500 €	6.562.500 €	12.500.000 €
Agricultura y Ganadería	13.372.222 €	14.027.778 €	27.400.000 €
Litoral	46.850.000 €	45.200.000 €	92.050.000 €
Salud	620.000 €	400.000 €	1.020.000 €
Atención a Emergencias y Protección Civil	77.019.524 €	87.135.476 €	164.155.000 €
Sector Energético	3.855.556 €	4.444.444 €	8.300.000 €
<b>TOTAL</b>	<b>178.768.365 €</b>	<b>213.705.635 €</b>	<b>392.474.000 €</b>

Tabla 38.- Reparto sectorial quinquenal de la inversión en adaptación en el periodo 2023-2032





La ECAC establece una serie de factores que deben integrarse de manera transversal en toda la acción climática que conciernen a toda la Administración Pública, a todos los sectores económicos y a la sociedad en su conjunto. Para estos factores transversales y las líneas estratégicas identificadas en los mismos se han definido acciones para su desarrollo cuya inversión estimada para el periodo 2023-2032 es de unos 88 millones de €.

Sector	Periodo 2023-2027	Periodo 2028-2032	Total sector
Administración ejemplar	3.900.000 €	400.000 €	4.300.000 €
Conocimiento del Cambio Climático	34.000.000 €	34.000.000 €	68.000.000 €
Investigación, Innovación, Desarrollo y Competitividad	6.010.000 €	5.645.000 €	11.655.000 €
Educación y Formación	1.874.286 €	1.925.714 €	3.800.000 €
Sistema Financiero y Actividad Aseguradora	150.000 €	150.000 €	300.000 €
<b>TOTAL</b>	<b>45.934.286 €</b>	<b>42.120.714 €</b>	<b>88.055.000 €</b>

Tabla 39.- Reparto sectorial quinquenal de la inversión en factores transversales en el periodo 2023-2032

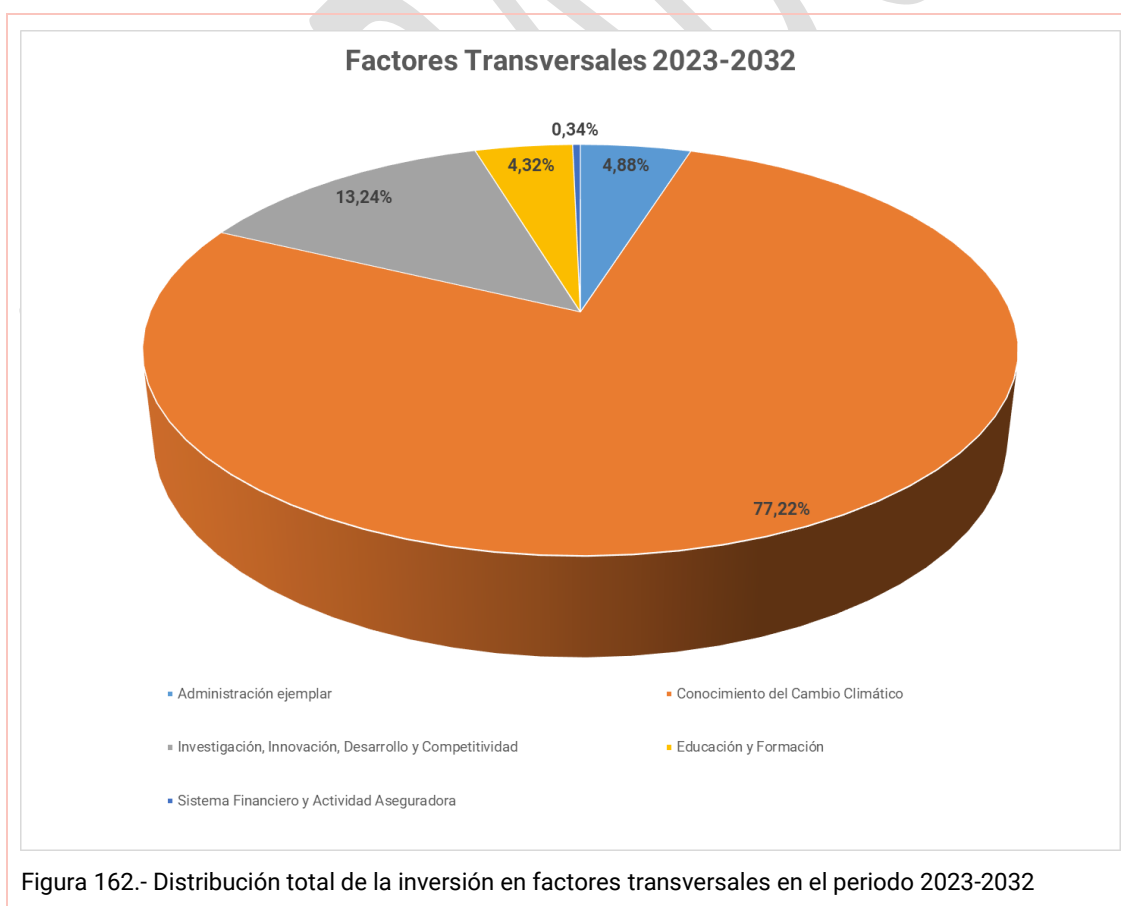


Figura 162.- Distribución total de la inversión en factores transversales en el periodo 2023-2032

A lo largo de los 10 años de vigencia del PCAC, la financiación anual se encuentra alrededor de los 7 millones de € de promedio, siendo la financiación correspondiente al periodo 2023-2027 ligeramente superior a la prevista para el periodo 2028-2032.

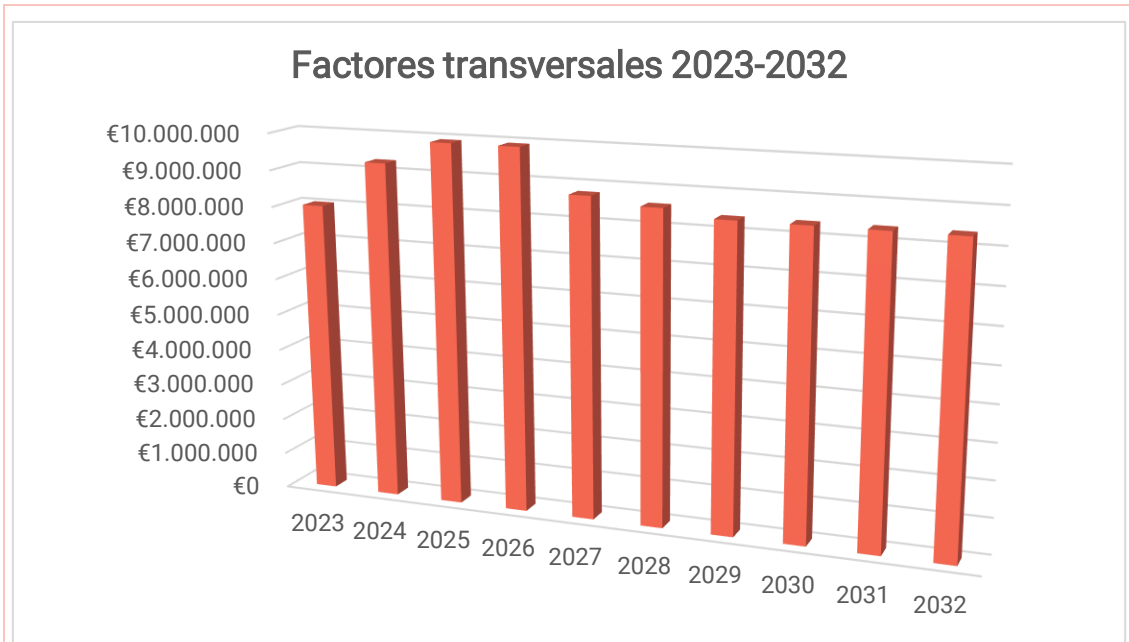


Figura 163.- Evolución anual y quinquenal de la inversión en factores transversales en el periodo 2023-2032



ANEXOS

## 15. ANEXOS

### 15.1. Definiciones

<b>Adaptación</b>	Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.
<b>Antropogénico</b>	Resultante de la actividad de los seres humanos o producto de ésta.
<b>Cambio climático</b>	Variación del estado del clima, identificable (p. ej., mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.
<b>Biocombustible</b>	Combustible, generalmente líquido, producido a partir de materia orgánica o de aceites combustibles elaborados por plantas vivas o plantas que han estado vivas recientemente.
<b>Biodiversidad</b>	Variabilidad entre los organismos vivos de los ecosistemas terrestres, marinos y de otro tipo. La biodiversidad incluye la variabilidad de los genes, las especies y los ecosistemas.
<b>Biomasa</b>	Masa total de organismos vivos presentes en un área o volumen dados. El material vegetal muerto se puede incluir como biomasa muerta. Quema de biomasa es la quema de vegetación viva y muerta.
<b>Capacidad de adaptación</b>	Capacidad de los sistemas, las instituciones, los humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias.

<b>Clima</b>	<p>El clima se suele definir en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años. El período de promedio habitual es de 30 años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Las magnitudes son casi siempre variables de superficie (p. ej., temperatura, precipitación o viento). En un sentido más amplio, el clima es el estado del sistema climático en términos tanto clásicos como estadísticos.</p>
<b>Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC))</b>	<p>Fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y rubricada ese mismo año en la Cumbre para la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, por más de 150 países más la Comunidad Europea. Su objetivo último es “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático”. Contiene cláusulas que comprometen a todas las Partes. En virtud de la Convención, las Partes incluidas en el anexo I (todos los países de la OCDE y países de economía en transición) se proponen retornar, para el año 2000, a los niveles de emisión de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal que existían en 1990. La Convención entró en vigor en marzo de 1994. En 1997 la CMNUCC incorporó el Protocolo de Kioto.</p>
<b>Desarrollo sostenible</b>	<p>Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987).</p>
<b>Desastre</b>	<p>Alteración grave del funcionamiento normal de una comunidad o una sociedad debido a fenómenos físicos peligrosos que interactúan con las condiciones sociales vulnerables, dando lugar a efectos humanos, materiales, económicos o ambientales adversos generalizados que requieren una respuesta inmediata a la emergencia para satisfacer las necesidades humanas esenciales, y que puede requerir apoyo externo para la recuperación.</p>
<b>Descarbonización</b>	<p>Proceso mediante el cual los países u otras entidades tratan de lograr una economía con bajas emisiones de carbono o mediante el cual las personas tratan de reducir su consumo de carbono.</p>
<b>Desertificación</b>	<p>Degradación de las tierras en extensiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas por efecto de diversos factores, en</p>



particular las variaciones climáticas y las actividades humanas. La degradación de las tierras en extensiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas es la reducción o la pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las tierras de cultivo de regadío o las tierras de pastoreo, los pastizales, los bosques y las tierras arboladas, ocasionada por los usos del suelo o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento, tales como: 1) la erosión del suelo causada por el viento y el agua, 2) el deterioro de las propiedades físicas, químicas, biológicas o económicas del suelo, y 3) la pérdida duradera de vegetación natural (UNCCD, 1994).

**Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)** Gas de origen natural, subproducto también de la combustión de combustibles fósiles procedentes de depósitos de carbono de origen fósil, como el petróleo, el gas o el carbón, de la quema de biomasa, y de los cambios de uso del suelo y otros procesos industriales (p. ej., producción de cemento). Es el principal gas de efecto invernadero antropógeno que afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Es el gas utilizado como referencia para medir otros gases de efecto invernadero, por lo que su potencial de calentamiento global es igual a 1.

**Ecosistema** Unidad funcional que consta de organismos vivos, su entorno no vivo y las interacciones entre ellos. Los componentes incluidos en un ecosistema concreto y sus límites espaciales dependen del propósito para el que se defina el ecosistema: en algunos casos son relativamente precisos, mientras que en otros son difusos. Los límites de los ecosistemas pueden variar con el tiempo. Los ecosistemas se organizan dentro de otros ecosistemas, y la escala a la que se manifiestan puede ser desde muy pequeña hasta el conjunto de la biosfera. En la era actual, la mayoría de los ecosistemas o bien contienen seres humanos como organismos fundamentales, o bien influyen en ellos los efectos de las actividades humanas en su entorno.

**Emisión de CO<sub>2</sub>-equivalente** Cuantía de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que causaría el mismo forzamiento radiativo integrado, en un horizonte temporal determinado, que cierta cantidad emitida de un gas de efecto invernadero (GEI) o de una mezcla de GEI. La emisión de CO<sub>2</sub>-equivalente se calcula multiplicando la emisión de un GEI por su potencial de calentamiento global (PCG) en el horizonte temporal determinado.

**Enfoque ecosistémico** Estrategia orientada a la gestión integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueve la conservación y el uso

sostenible de modo equitativo. Se basa en la aplicación de metodologías científicas configuradas en función de los niveles de organización biológica que abarcan la estructura, los procesos, las funciones y las interacciones esenciales entre los organismos y su entorno. Tiene en cuenta que los seres humanos, con su diversidad cultural, son un componente integral de muchos ecosistemas. El enfoque ecosistémico exige una gestión adaptativa para tratar con la índole compleja y dinámica de los ecosistemas y con la ausencia de un conocimiento o comprensión completa de su funcionamiento. Entre sus objetivos prioritarios figura la conservación de la biodiversidad y de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, con miras a mantener los servicios ecosistémicos.

**Episodio meteorológico extremo**

Episodio meteorológico raro en determinado lugar y época del año. Aunque las definiciones de raro son diversas, la rareza normal de un episodio meteorológico extremo sería igual o superior a los percentiles 10 o 90 de la estimación de la función de densidad de probabilidad observada. Por definición, las características de un episodio meteorológico extremo pueden variar de un lugar a otro en sentido absoluto. Un comportamiento extremo del tiempo puede clasificarse como episodio meteorológico extremo cuando persiste durante cierto tiempo (p. ej., una estación), especialmente si sus valores promediados o totales son extremos (p. ej., sequía o precipitación intensa a lo largo de una temporada).

**Escenario**

Descripción plausible de un futuro verosímil, basada en un conjunto consistente y coherente de supuestos sobre las fuerzas motrices (p. ej. el ritmo de la evolución tecnológica y los precios) y sobre las relaciones más importantes. Obsérvese que los escenarios no son ni predicciones ni pronósticos, pero son útiles ya que ofrecen un panorama de las consecuencias de la evolución de distintas situaciones y medidas.

**Escenario climático**

Representación plausible y en ocasiones simplificada del clima futuro, basada en un conjunto de relaciones climatológicas internamente coherente definido explícitamente para investigar las posibles consecuencias del cambio climático antropógeno, y que puede introducirse como datos entrantes en los modelos de impacto. Las proyecciones climáticas suelen utilizarse como punto de partida para definir escenarios climáticos, aunque estos requieren habitualmente información adicional, por ejemplo, sobre el clima actual observado.

<b>Especie invasora/especie exótica invasora</b>	Las especies introducidas fuera de su zona de distribución natural en el pasado o el presente (es decir, especies exóticas) que se establecen en ecosistemas o hábitats naturales o seminaturales son agentes de cambio y amenazan la diversidad biológica nativa (UICN, 2000; CDB, 2002).
<b>Forestación</b>	Plantación de nuevos bosques en tierras que históricamente no han contenido bosque.
<b>Gas de efecto invernadero (GEI)</b>	Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. El vapor de agua (H <sub>2</sub> O), el dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), el óxido nitroso (N <sub>2</sub> O), el metano (CH <sub>4</sub> ) y el ozono (O <sub>3</sub> ) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre. Además, la atmósfera contiene cierto número de gases de efecto invernadero enteramente antropógeno, como los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo, y contemplados en el Protocolo de Montreal. Además del CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O y CH <sub>4</sub> , el Protocolo de Kioto contempla los gases de efecto invernadero hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> ), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).
<b>Impacto</b>	Efectos en los sistemas naturales y humanos. Generalmente, el término impactos se emplea principalmente para describir los efectos sobre los sistemas naturales y humanos de episodios meteorológicos y climáticos extremos y del cambio climático. Los impactos generalmente se refieren a efectos en las vidas; medios de subsistencia; estados de salud; ecosistemas; bienes económicos, sociales y culturales; servicios (incluidos los ambientales) e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un lapso de tiempo específico y a la vulnerabilidad de las sociedades o los sistemas expuestos a ellos. Los impactos también se denominan consecuencias y resultados. Los impactos del cambio climático sobre los sistemas geofísicos, incluidas las inundaciones, las sequías y la elevación del nivel del mar, son un subconjunto de los impactos denominados impactos físicos.
<b>Mitigación</b>	Intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero. En este informe también se analizan las intervenciones humanas dirigidas a reducir las fuentes de otras sustancias que pueden contribuir directa o indirectamente a la limitación del cambio

climático, entre ellas, por ejemplo, la reducción de las emisiones de partículas en suspensión que pueden alterar de forma directa el balance de radiación (p. ej., el carbono negro) o las medidas de control de las emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y otros contaminantes que pueden alterar la concentración de ozono troposférico, el cual tiene un efecto indirecto en el clima.

<b>Nivel medio del mar</b>	Nivel de la superficie del océano en un punto particular promediado durante un período de tiempo prolongado como un mes o un año. A menudo se utiliza como dato de referencia nacional para las alturas en tierra.
<b>Ola de calor</b>	Período de tiempo anormalmente caluroso e incómodo.
<b>Proyección</b>	Evolución futura que podría seguir una magnitud o un conjunto de magnitudes, generalmente calculada mediante un modelo. A diferencia de las predicciones, las proyecciones están condicionadas por supuestos relativos, por ejemplo, a eventualidades socioeconómicas y tecnológicas futuras que podrían o no hacerse realidad.
<b>Reforestación</b>	Plantación de bosques en tierras que ya habían contenido bosque pero que habían sido destinadas a otro uso. El término bosque y otros términos de naturaleza similar, como forestación, reforestación y deforestación, aparecen explicados en el Informe especial del IPCC sobre uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura (IPCC, 2000).
<b>Resiliencia</b>	Capacidad de un sistema socioecológico de afrontar un suceso o perturbación peligroso respondiendo o reorganizándose de modo que mantenga su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación (Consejo Ártico, 2013).
<b>Secuestro de carbono</b>	Adición de una sustancia a un reservorio. La incorporación de sustancias que contienen carbono, en particular de dióxido de carbono, suele denominarse secuestro (de carbono).
<b>Sistema de alerta temprana</b>	Conjunto de capacidades que se necesitan para generar y difundir de forma oportuna y efectiva información destinada a permitir que las personas, las comunidades y las organizaciones amenazadas por un peligro se preparen a actuar con prontitud y de forma adecuada a fin de reducir la posibilidad de que se produzca un daño o una pérdida.

<b>Sumidero</b>	Todo proceso, actividad o mecanismo que sustrae de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o un precursor de cualquiera de ellos.
<b>Vulnerabilidad</b>	Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

## 15.2. Escenarios de emisiones

Para poder cuantificar la posible evolución del clima los expertos hacen uso de los modelos climáticos y de los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero.

Los modelos climáticos de circulación general son modelos del sistema terrestre desarrollados por diferentes centros climatológicos. Los modelos del sistema terrestre incluyen, además, la representación de varios ciclos bioquímicos como aquéllos implicados en el ciclo del carbono, del azufre o del ozono.

Estos modelos climáticos de circulación general son forzados con distintos escenarios de emisiones a lo largo del siglo XXI para dar lugar a diferentes proyecciones del clima a nivel mundial.

Para el Tercer (TAR) y Cuarto (4AR) Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de los años 2001 y 2007, se hizo uso de los siguientes escenarios que fueron elaborados previamente en un informe *ad hoc*, conocido como SRES:

- **A1:** describe un mundo futuro con rápido crecimiento económico, población mundial que alcanza su valor máximo hacia mediados del siglo y disminuye posteriormente, y una rápida introducción de tecnologías nuevas y más eficientes. Sus características distintivas más importantes son la convergencia entre regiones, la creación de capacidad y el aumento de las interacciones culturales y sociales, acompañadas de una notable reducción de las diferencias regionales en cuanto a ingresos por habitante. La familia de escenarios A1 se desarrolla en tres grupos que describen direcciones alternativas del cambio tecnológico en el sistema de energía. Los tres grupos A1 se diferencian en su orientación tecnológica: utilización intensiva de combustibles de origen fósil (A1FI), utilización de fuentes de energía no de origen fósil (A1T), o utilización equilibrada de todo tipo de fuentes (A1B).
- **A2:** describe un mundo muy heterogéneo. Sus características más distintivas son la autosuficiencia y la conservación de las identidades locales. Las pautas de fertilidad en el conjunto de las regiones convergen muy lentamente, con lo que se obtiene una población mundial en continuo crecimiento. El desarrollo económico está orientado básicamente a las regiones, y el crecimiento



económico por habitante, así como el cambio tecnológico están más fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutivas.

- **B1:** describe un mundo convergente con una misma población mundial que alcanza un máximo hacia mediados del siglo y desciende posteriormente, como en la línea evolutiva A1, pero con rápidos cambios de las estructuras económicas orientados a una economía de servicios y de información, acompañados de una utilización menos intensiva de los materiales y de la introducción de tecnologías limpias con un aprovechamiento eficaz de los recursos. En ella se da preponderancia a las soluciones de orden mundial encaminadas a la sostenibilidad económica, social y medioambiental, así como a una mayor igualdad, pero en ausencia de iniciativas adicionales en relación con el clima.
- **B2:** describe un mundo en el que predominan las soluciones locales a la sostenibilidad económica, social y medioambiental. Es un mundo cuya población aumenta progresivamente a un ritmo menor que en A2, con unos niveles de desarrollo económico intermedios, y con un cambio tecnológico menos rápido y más diverso que en las líneas evolutivas B1 y A1. Aunque este escenario está también orientado a la protección del medio ambiente y a la igualdad social, se centra principalmente en los niveles local y regional.

Posteriormente, para la elaboración del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC del año 2013 y sustituyendo a los elaborados por el Informe Especial sobre Escenarios de Emisiones (SRES), se ha hecho uso de cuatro nuevos escenarios de emisión, las denominadas Sendas Representativas de Concentración (RCP siglas en inglés).

Éstas se identifican por su forzamiento radiativo total (cambio en la radiación entrante o saliente de un sistema climático) para el año 2100, que varía desde 2,6 a 8,5 vatios por metro cuadrado ( $W \cdot m^{-2}$ ). Cada RCP tiene asociada una base de datos de alta resolución espacial de emisiones de sustancias contaminantes (clasificadas por sectores), de emisiones y concentraciones de gases de efecto invernadero y de usos de suelo hasta el año 2100, basada en una combinación de modelos de distinta complejidad de la química atmosférica y del ciclo del carbono. Los resultados que aquí se presentan se refieren a 3 posibles forzamientos radiativos: 8,5  $W \cdot m^{-2}$  (RCP 8,5, en rojo), 6,0  $W \cdot m^{-2}$  (RCP 6,0, en ocre) y 4,5  $W \cdot m^{-2}$  (RCP 4,5, en azul).

En la siguiente imagen se comparan los forzamientos radiativos de los escenarios ya comentados, es decir, RCP y SRES.



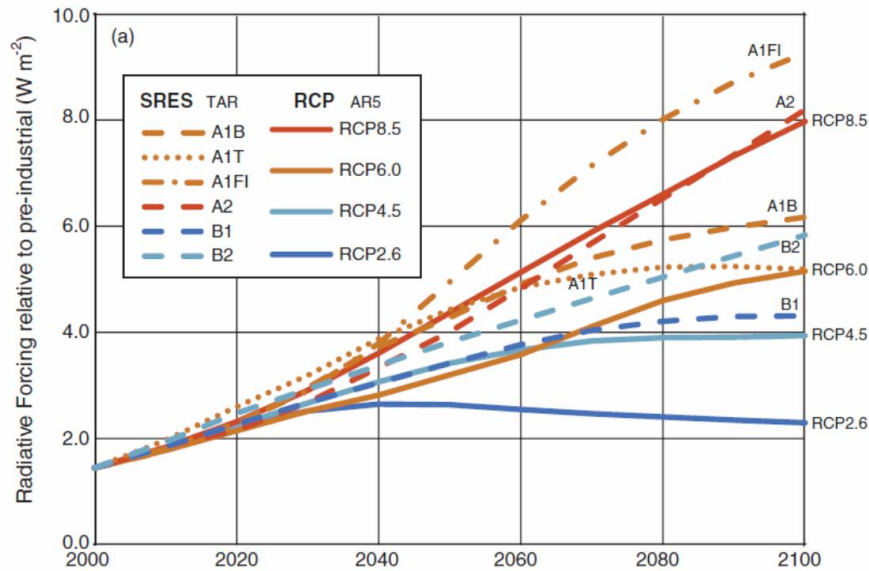


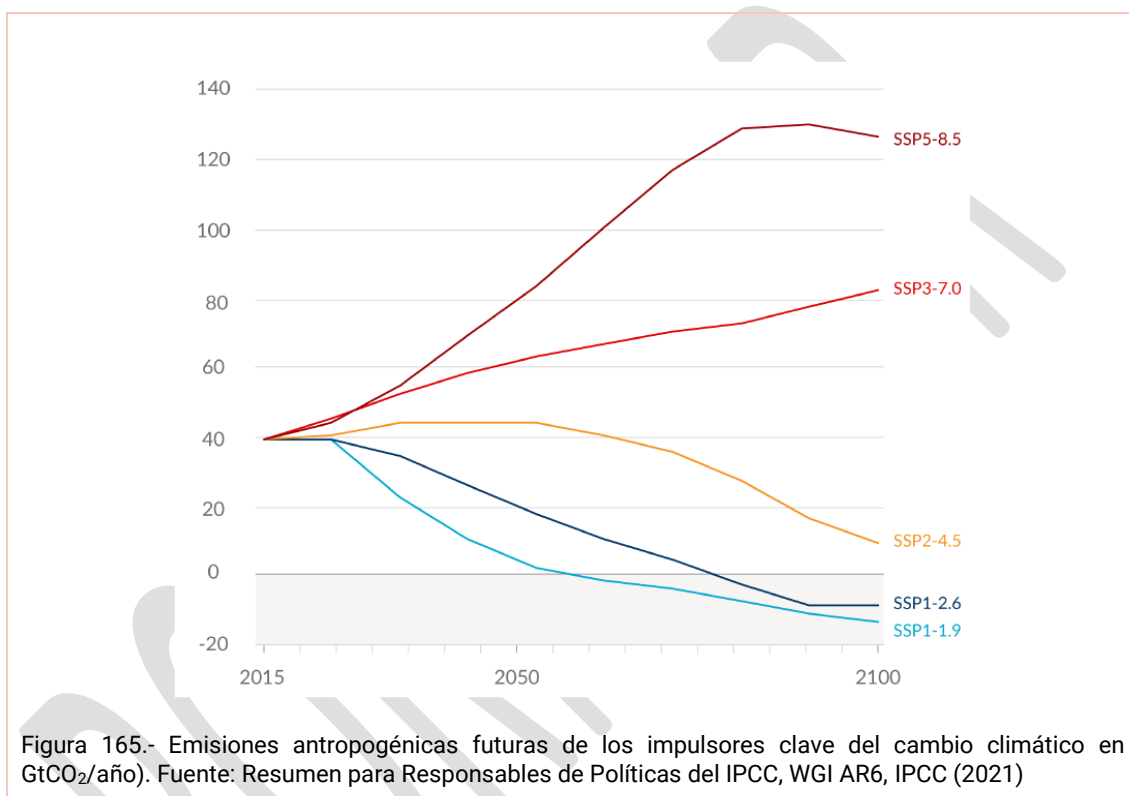
Figura 164.- Forzamiento radiativo de los distintos escenarios de emisiones: SRES (Tercer y Cuarto Informe de Evaluación del IPCC) y RCP (Quinto Informe de Evaluación del IPCC). Fuente: Borrador del documento Bases Científicas, Capítulo 1, Grupo de Trabajo I del IPCC

En el mes de agosto del año 2021, se ha publicado el Informe del Grupo de Trabajo I del IPCC concerniente al 6º Informe de Evaluación. En esta ocasión se han generado un nuevo conjunto de escenarios para evaluar de manera sistemática los posibles futuros. Estos escenarios se derivan de las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP en sus siglas en inglés) y cubren un rango más amplio de futuros gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos que los evaluados en anteriores informes del Grupo de Trabajo I del IPCC.

Las trayectorias socioeconómicas compartidas SSP1 a SSP5 describen una gama de tendencias plausibles en la evolución de la sociedad durante el siglo XXI. Fueron desarrollados para conectar una amplia gama de comunidades de investigación y constan de dos elementos principales: un conjunto de historias narrativas cualitativas que describen el futuro de la sociedad y un conjunto de medidas cuantificadas de desarrollo a escalas agregadas y/o resueltas espacialmente. Cada vía es una descripción internamente coherente, plausible e integrada de un futuro socioeconómico, pero estos futuros socioeconómicos no tienen en cuenta los efectos del cambio climático y no se asumen nuevas políticas climáticas. Las proyecciones cuantitativas de los impulsores socioeconómicos de las SSP incluyen la población, el producto interno bruto (PIB) y la urbanización

En términos generales, los cinco SSP representan 'sostenibilidad' (SSP1), un camino 'intermedio' (SSP2), 'rivalidad regional' (SSP3), 'desigualdad' (SSP4) y desarrollo 'intensivo en combustibles fósiles' (SSP5).

Estos SSP comienzan en el año 2015 e incluyen escenarios con altas y muy altas emisiones de GEI (SSP3-7,0, y SSP5-8,5) y emisiones de CO<sub>2</sub> que casi duplican las emisiones actuales para los años 2100 y 2050, respectivamente. También incluyen escenarios con emisiones intermedias de GEI (SSP2-4,5) y emisiones de CO<sub>2</sub> que permanecen sobre los niveles actuales hasta mediados de siglo y finalmente escenarios con muy bajas y bajas emisiones de GEI y emisiones de CO<sub>2</sub> que decaen hacia un cero neto sobre o alrededor del año 2050, seguido de varios niveles de emisiones netas negativas de CO<sub>2</sub> (SSP1-1,9 y SSP1-2,6).



Las narrativas y los impulsores del SSP se utilizaron para desarrollar escenarios de uso de energía, control de la contaminación del aire, uso de la tierra y desarrollos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) empleando modelos de evaluación integrada (IAM). Un IAM puede derivar múltiples futuros de emisiones para cada vía de desarrollo socioeconómico, asumiendo que no hay nuevas políticas de mitigación o varios niveles de acción de mitigación adicional. Por diseño, la evolución de los impulsores y las emisiones dentro de los escenarios del SSP no tienen en cuenta los efectos del cambio climático.

Los escenarios SSPX-Y y los escenarios RCP se categorizan de manera similar, haciendo referencia a los niveles aproximados de forzamiento radiativo que cada uno conlleva a fines del siglo XXI. Por ejemplo, el '1,9' en el escenario SSP1-1.9 representa un nivel de

forzamiento radiativo aproximado de  $1,9 \text{ Wm}^{-2}$  en 2100. El primer número (X) en el acrónimo 'SSPX-Y' se refiere a uno de las cinco vías de desarrollo socioeconómico.

Los escenarios de SSP y los escenarios de RCP anteriores no son directamente comparables. Primero, las composiciones gas a gas difieren; por ejemplo, el escenario SSP5-8.5 tiene concentraciones de  $\text{CO}_2$  más altas, pero concentraciones de metano más bajas en comparación con RCP8.5. En segundo lugar, las trayectorias proyectadas para el siglo XXI pueden diferir, incluso si dan lugar al mismo forzamiento radiativo para el año 2100. En tercer lugar, el forzamiento radiativo efectivo global puede diferir y tiende a ser mayor para los SSP en comparación con los RCP que comparten la misma etiqueta de fuerza radiativa ajustada a la temperatura estratosférica nominal. Sin embargo, los forzamientos radiativos ajustados a la temperatura estratosférica de los SSP y RCP permanecen relativamente cercanos, al menos para 2100.

En resumen, las diferencias, por ejemplo, en los resultados del modelo de sistema terrestre (ESM en sus siglas en inglés) de la 5ª Fase del Proyecto de Intercomparación del Modelo Acoplado (CMIP5 en sus siglas en inglés) para el RCP8.5 y de la 6ª Fase del Proyecto de Intercomparación del Modelo Acoplado (CMIP6 en sus siglas en inglés) para el SSP5-8.5, se deben en parte a diferentes características del escenario en lugar de solo a las diferentes características del ESM.

### 15.3. Bibliografía

AEMET, 2012. Atlas climático de los archipiélagos de Canarias, Madeira y Azores. Instituto de Meteorología de Portugal. Agencia Estatal de Meteorología.

AEMET, 2015. Atlas de Clima Marítimo 0-52°N, 35°W-12°E. 1981-2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Agencia Estatal de Meteorología. Madrid.

AEMET, 2015. Escenarios-PNACC Datos mensuales. Guía de usuario.

AEMET, 2019. Olas de calor en España desde 1975. Área de Climatología y Aplicaciones Operativas, Agencia Estatal de Meteorología.

Afonso-Carrillo J., 2008. Naturaleza amenazada por los cambios en el clima. Actas III Semana Científica Telesforo Bravo, Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias.

Afonso-Carrillo, J., 2021. Las algas coralinas (Rhodophyta) ante la acidificación del océano con especial referencia a las islas Canarias. Revista Scientia Insularum.

Agostini, S., Harvey, B.P., Wada, S., Kon, K., Milazzo, M., Inaba, K. y Hall-Spencer, J.M. 2018. Ocean acidification drives community shifts towards simplified non-calcified habitats in a subtropical-temperate transition zone. Sci. Rep. 8:11354.

AgriAdapt, 2018. Discussion Paper 2018 Life AgriAdapt: Sustainable Adaptation of EU Farming Systems to Climate Change.

Anadón, R., Afonso-Carrillo, J., Araujo, R., Arenas, F., Arrontes, J., Bárbara, I. et al., 2014. Cambios recientes en la distribución y abundancia de macroalgas marinas en el norte de la península ibérica y Canarias en respuesta al cambio climático., in: XVIII Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina. Gijón, Spain.

Andersson, A.J. y Gledhill, D., 2012. Ocean acidification and coral reefs: effects on breakdown, dissolution, and net ecosystem calcification. *Ann. Rev. Mar. Sci.* 5: 321-348.

Andersson, A.J. y Mackenzie, F.T., 2012. Revisiting four scientific debates in ocean acidification research. *Biogeosciences* 9: 893-905.

Anuario Energético de Canarias 2018. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias (2019).

Anuario Energético de Canarias 2019. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias (2020).

Anuario Energético de Canarias 2020. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias (2022).

Asociación de Empresas Gestoras de Residuos y Recursos Especiales, 2010. Protocolo para la cuantificación de emisiones de gases de efecto invernadero en actividades de gestión de residuos.

Belkin, I. M., 2009. Rapid warming of large marine ecosystems. *Progress in Oceanography*.

Benloch-González, M., Sánchez-Lucas, R., Bejaoui, M.A., Benloch, M., Fernández-Escobar, R., 2019. Global warming effects on yield and fruit maturation of olive trees growing under field conditions. *Sci. Hortic.* 249, 162–167.

Boudouresque CF, Nedelec H, Shepherd SA, 1980. The decline of a population of the sea urchin *Paracentrotus lividus* in the bay of Port Cros (Var, France). *CIESM Congress, Cagliari*.

Brito A, Falcón JM, Herrera R., 2005. Sobre la tropicalización reciente de la ictiofauna litoral de las islas Canarias y su relación con cambios ambientales y actividades antrópicas. *Vieraea* 33:515-525.

Brito, A., Falcón, J., 2006. Primera cita para Canarias de dos nuevos peces de origen tropical: *Diodon holocanthus* Linnaeus, 1758 y *Canthidermis maculata* (Bloch, 1786). *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 18, 89–92.

Brito, A., 2008. Influencia del calentamiento global sobre la biodiversidad marina de las Islas Canarias, in: Afonso-Carrillo J (Ed) *Naturaleza Amenazada Por Los Cambios En El Clima*. Actas III Semana Científica Telesforo Bravo. IEHC, pp. 141-161.

Brito A, Rodríguez A, Monterroso O, González AJ, Clemente S, Hernández JC et al., 2015. Sobre la presencia de hidrocorales del género *Millepora* (Hydrozoa: Milleporidae) en el Atlántico oriental subtropical (Islas Canarias) y su relación con eventos climáticos. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 21:35-44.

Burdett, H.L., Aloisio, E., Calosi, P., Findlay, H.S., Widdicombe, S., Hatton, A. y Kamenos, N.A., 2012. The effect of chronic and acute low pH on the intracellular DMSP production and epithelia cell morphology of red coralline algae. *Mar. Biol. Res.* 8: 756-763.

CEDEX, 2012. Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua. Efecto del cambio climático en los recursos hídricos disponibles en los sistemas de explotación. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

CEDEX, 2017. Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

Clemente, S., 2007. Tesis doctoral: Evolución de las poblaciones del erizo *Diadema aff. antillarum* en Canarias y valoración de la depredación como factor de control. Universidad de La Laguna. Facultad de Biología. Departamento de Biología Animal (Ciencias Marinas).

Clemente, S., 2008. Evolución de las poblaciones del erizo *Diadema aff. antillarum* en Canarias y valoración de la depredación como factor de control. Tesis doctoral, Universidad de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.

Clemente S, Hernández JC, Rodríguez A, Brito A., 2010. Identifying keystone predators and their importance of preserving functional diversity in sublittoral rocky-bottom areas. *Marine Ecology Progress Series* 413:55-67.

Clemente S, Rodríguez A, Brito A, Ramos A, Monterroso O, Hernández JC., 2011. On the occurrence of the hydrocoral *Millepora* (Hydrozoa: Milleporidae) in the subtropical eastern Atlantic (Canary Islands): is the colonization related to climatic events? *Coral Reefs* 30:237-240.

Clemente S, Lorenzo-Morales J, Mendoza JC, López C, Sangil C, Alves F, Kaufmann M, Hernandez JC, 2014. Sea urchin *Diadema africanum* mass mortality in the subtropical eastern Atlantic: role of waterborne bacteria in a warming ocean. *Marine Ecology Progress Series* 506:1-14

Ciscar, J.C., Feyen, L., Ibarreta, D., Soria, A., European Commission, Joint Research Centre, 2018. Climate impacts in Europe: final report of the JRC PESETA III project.

COAG, 2016. Cambio climático y viñedo en España (No. M-7560-2016). Madrid.

Comisión Europea, 2011. Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050.

Comisión Europea, 2017. Una asociación estratégica renovada y más fuerte con las regiones ultraperiféricas de la Unión Europea.

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

Comisión Europea, 2020. COM (2020)/0036 (COD) Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifica el Reglamento (UE) 2018/1999 (Ley del Clima Europeo).

Comisión Europea, 2020. COM (2020)/0036 (COD) Propuesta modificada de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifica el Reglamento (UE) 2018/1999 (Ley del Clima Europeo).

Comunidad de Madrid, 2012. Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020.

Consejería de Medio Ambiente, 2008. Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012: Programa de Mitigación. Junta de Andalucía.

David, H., Laza-Martínez, A., Rodríguez, F., Fraga, S., Orive, E., 2019. *Coolia guanchica* sp. nov. (Dinophyceae) a new epibenthic dinoflagellate from the Canary Islands (NE Atlantic Ocean). *Eur. J. Phycol.*

Del Arco Aguilar, M.J. 2008. 4. La flora y la vegetación canaria ante el cambio climático actual. En Afonso-Carrillo, J. (Ed.), *Naturaleza amenazada por los cambios en el clima*. Actas III Semana Científica Telesforo Bravo. Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias.

Demarcq H, Benazzouz A., 2015. Trends in phytoplankton and primary productivity off northwest Africa. En: Valdés L, Déniz-González I (eds) *Oceanographic and biological features in the Canary Current Large Marine Ecosystem*. IOC-UNESCO, p 331-341.

De Stefano, L., Llamas, M.R., 2012. *Water, agriculture and the environment in Spain: can we square the circle?* CRC Press.

Díaz, J., Carmona, R., Mirón, I.J., Ortiz, C., León, I., Linares, C., 2015. Geographical variation in relative risks associated with heat: Update of Spain's Heat Wave Prevention Plan. *Environment International* 85:273-283.

Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación, 2013. *Impactos del Cambio Climático en la Salud. Resumen Ejecutivo*. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

Donnarumma, L., Lombardi, C., Cocito, S. y Gambi, M.C., 2014. Settlement pattern of *Posidonia oceanica* epibionts along a gradient of ocean acidification: an approach with mimics. *Medit. Mar. Sci.* 15: 498-509.

Dorta, P., 1996. Las inversiones térmicas en Canarias. *Investigaciones Geográficas*, 15, 109-124.

Dorta, P. et al., 2018. El calentamiento global en el Atlántico Norte Suroriental. *Cuadernos Geográficos* 57(2), 27-52

Ernesto Rodríguez y José M. Gutiérrez. 2018, "Escenarios-PNACC 2017: Nueva colección de escenarios de cambio climático regionalizados del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)"

Fabbri F, Espino F, Herrera R, Moro L, Haroun R, Riera R et al. (2015) Trends of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Magnoliophyta) in the Canary Islands: population changes in the last two decades. *Scientia Marina* 79:7-13.

Falcón, J.M., Herrera, R., Ayza, O., Brito, A., 2005. Sobre la tropicalización reciente de la ictiofauna litoral de las islas Canarias y su relación con cambios ambientales y actividades antrópicas. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 33, 515–526.

Galán, E., Llonch, P., Villagrà, A., Levit, H., Pinto, S., del Prado, A., 2018. A systematic review of non-productivity-related animal-based indicators of heat stress resilience in dairy cattle. *PLOS ONE* 13, e0206520.

Guijarro, J.A., J. Conde, J. Campins, M.A. Picornell, M.L. Orro, 2014. Tendencias del viento, oleaje y temperatura superficial en el Mediterráneo y Atlántico próximos a partir de datos de reanálisis. En *Cambio climático y cambio global* (Fernández-Montes, S. y F.S. Rodrigo, Eds.), Asociación Española de Climatología, A-9:315-324.

Fundación General Universidad de La Laguna, 2021. *Estudio de los recursos de suelos de las islas Canarias. Isla de Tenerife*. Universidad de La Laguna.



Fundación Banco Santander, 2013. Manuales de Desarrollo Sostenible: Recuperación de ecosistemas forestales de Canarias.

Gafo Hernández, I., 2009. Estrategia Canaria de Lucha contra el Cambio Climático. Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático. Gobierno de Canarias.

Gao, K.S. y Zheng, Y.Q., 2010. Combined effects of ocean acidification and solar UV radiation on photosynthesis, growth, pigmentation and calcification of the coralline alga *Corallina sessilis* (Rhodophyta). Glob. Change Biol. 16: 2388-2398.

García E., 2014. Effects of global warming and ocean acidification on fertilization, larvae development and settlement of the sea urchins in the Canary Islands. Tesis Doctoral, Universidad de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.

Gil, T., Saura, F., Atauri, J.A., 2018. Incorporación de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión. Caso piloto: PRUG del Parque Nacional del Teide. Oficina Técnica EUROPARC-España.

Gil-Díaz T, Haroun R, Tuya F, Betancor S, Viera-Rodríguez MA, 2014. Effects of ocean acidification on the brown alga *Padina pavonica*: decalcification due to acute and chronic events. Plos One 9:e108630.

Girard D, Clemente S, Toledo-Guedes K, Brito A, Hernández JC, 2012. A mass mortality of subtropical intertidal populations of the sea urchin *Paracentrotus lividus*: analysis of potential links with environmental conditions. Marine Ecology-An Evolutionary Perspective 33:377-385.

Gomis, D., Álvarez-Fanjul, E., Jordà, G., Marcos, M., Aznar, R., Rodríguez-Camino, E., Sánchez-Perrino, J., Rodríguez-González, J., Martínez-Asensio, A., Llasses, J., Pérez, B., Sotillo, M., 2016. Regional marine climate scenarios in the NE Atlantic sector close to the Spanish shores. Sci. Mar. 80, 215–234.

González-Delgado, S., Hernández, J.C., Wangensteen, O., Alfonso, B., Soto, A. y Sangil, C., 2017. Changes in macroalgae communities due to natural CO<sub>2</sub> gradients. Phycologia 56(4 supl): 65.

GOTA, 2021. Estudio, análisis y publicación de proyecciones climáticas para Canarias. Convenio específico de Colaboración entre la Universidad de La Laguna y la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial del Gobierno de Canarias. Informe anual.

GOTA, 2021. Ponencia: Proyecciones climáticas de alta resolución a lo largo del siglo XXI para Canarias.

GRAFCAN, 2021. PIMA Adapta Costas. Evaluación del riesgo frente al cambio climático en las costas de Canarias. Gobierno de Canarias. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial.

GRAFCAN, 2021. Análisis, impacto y evaluación de los ecosistemas naturales. Evaluación preliminar de vulnerabilidad y evolución de los hábitats marinos de Canarias debido al incremento de la temperatura por el impacto del cambio climático. Gobierno de Canarias. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial.

GRAFCAN, 2021. Evaluación del impacto del cambio climático en los puertos adscritos a la Comunidad Autónoma de Canarias. Estudio de detalle para el Puerto de Morro Jable (Fuerteventura). Gobierno de Canarias. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial.

GRAFCAN, 2021. Evaluación del impacto del cambio climático en los puertos adscritos a la Comunidad Autónoma de Canarias. Estudio de detalle para el Puerto de Las Nieves (Gran Canaria). Gobierno de Canarias. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial.

GRAFCAN, ULPGC, 2021. Evaluación preliminar de vulnerabilidad y evolución de los hábitats marinos de Canarias debido al incremento de la temperatura por el impacto del cambio climático. Análisis, impacto y evaluación de los ecosistemas naturales. Gobierno de Canarias.

Grupo de investigación de Ecología y Biogeografía Insular y Grupo de Investigación de Fisiología Vegetal, 2021. Proyecto "Cuantificación del potencial de los ecosistemas terrestres canarios para la captura de carbono". Fundación General Universidad de La Laguna.

Guerra Marrero, A., Jiménez Alvarado, D., Castro Hernández, J.J., 2019. First Record of Exotic Fish *Canthidermis maculata* (Bloch, 1786) (Pisces: Balistidae) in the Canary Islands (Central-East Atlantic). *Thalass. An Int. J. Mar. Sci.* 35, 675–678.

Hall-Spencer, J.M., Rodolfo-Metalpa, R., Martin, S., Ransome, E., Fine, M., Turner et al., 2008. Volcanic carbon dioxide vents show ecosystem effects of ocean acidification. *Nature* 454: 96-99.

Hall-Spencer, J.M. y Harvey, B.P. 2019. Ocean acidification impacts on coastal ecosystem services due to habitat degradation. *Emerg. Top. Life Sci.* 3: 197-206.

Hemminga, M., Duarte, C., 2000. *Seagrass Ecology*. Cambridge University Press. 298 pp.

Hernández, C.A., Sangil, C., Fanai, A. y Hernández, J.C., 2018. Macroalgal response to a warmer ocean with higher CO<sub>2</sub> concentration. *Mar. Environ. Res.* 136: 99-105.

Hernández JC, Clemente S, Sangil C, Brito A, 2008. The key role of sea urchin *Diadema aff. Antillarum* in controlling macroalgae assemblages throughout the Canary Islands (eastern subtropical Atlantic): a spatio-temporal approach. *Marine Environmental Research* 66:259-270.

Hernández JC, Clemente S, Girard D, Pérez-Ruzafa A, Brito A, 2010. Effect of temperature on settlement and postsettlement survival in a barrens-forming sea urchin. *Marine Ecology Progress Series* 413:69-80.

Hernández, Y., Barbosa, P., Corral, S., 2019. Scenarios for resilience and climate adaptation strategies in Tenerife (Canary Islands): three pathways towards 2040.

Hernández-León et. al. 2002. El Sistema de la Corriente de Canarias. Atlas del zooplacton de Canarias. Biodiversidad pelágica de Canarias, pp27-64.

Hill, Geoffrey, 2003. Wind prospecting on the Canary Islands. Earth Sciences Centre. Göteborg University.

Hofmann, L.C., Yildiz, G., Hanelt, D. y Bischof, K., 2012. Physiological responses of the calcifying rhodophyte, *Corallina officinalis* (L.), to future CO<sub>2</sub> levels. *Mar. Biol.* 159: 783-792.

Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), 2014. Estrategias de Mitigación y Adaptación. Escenarios 2020-2050. Sector Agua en Canarias. Proyecto Climatique (Observatorio Cambio Climático Canarias – Sous Massa Drâa).

IPCC, 2000. Watson, R.T., I.R. Noble, B. Bolin, N.H. Ravindranath, D.J. Verardo, and D.J. Dokken (eds.) Land Use, Land Use Change and Forestry. A Special Report of the IPCC. Cambridge University Press.

IPCC, 2013. Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.) Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

IPCC, 2013. Stocker, T.F., Qin, G.-K., Plattner, M., Tignor, S.K., Allen, J., Boschung, A., Nauels, Y., Xia, V., Bex, V. y Midgley, P.M. (eds.). Cambio climático 2013: La base de la ciencia física. Contribución del Grupo de Trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. Resumen para responsables de políticas. Cambridge University Press.

IPCC, 2014. Takahiko Hiraishi, Thelma Krug, Kiyoto Tanabe, Nalin Srivastava, Baasansuren Jamsranjav, Maya Fukuda and Tiffany Troxler. 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands. IPCC Task Force on National Greenhouse Gas Inventories.

IPCC, 2014. Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

IPCC, 2014. Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

IPCC, 2018. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.) Special Report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty

IPCC, 2019. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.). IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate

IPCC, 2021. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekci, R. Yu and B. Zhou (eds.). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Instituto Canario de Estadística (ISTAC). <http://www.gobiernodecanarias.org/istac/> Consultado en el período marzo 2020- mayo 2022.

Jiménez-Guerrero et al., 2013. Mean fields and interannual variability in RCM simulations over Spain: the ESCENA project. Climate Research.

Johnson, V.R., Russel, B.D., Fabricius, K.E., Brownlee, C. y Hall-Spencer, J.M. 2012. Temperate and tropical brown macroalgae thrive, despite decalcification, along natural CO<sub>2</sub> gradients. Glob. Change Biol. 18: 2792-2803.

Kersting, D.K., 2016. Cambio climático en el medio marino español: Impactos, vulnerabilidad y adaptación. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 166 pp.

- Kron, 2013. Coasts: the high-risk areas of the world. *Nat. Hazards*, 66. 1363-1382.
- Kuffner, I.B., Andersson, A.J., Jokiel, P.L., Rodgers, K.S. y Mackenzie, F.T., 2008. Decreased abundance of crustose coralline algae due to ocean acidification. *Nat. Geosc.* 1: 114-117.
- Legrand, E., Riera, P., Lutier, M., Coudret, J., Grall, J. y Martin, S., 2019. Grazers increase the sensitivity of coralline algae to ocean acidification and warming. *J. Sea Res.* 148-149: 1-7.
- López-Gatius, F., 2003. Is fertility declining in dairy cattle? *Theriogenology* 60, 89–99.
- Losada, I.J., Izaguirre, C., Díaz, P., 2014. Cambio climático en la costa española. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.
- Luque, A. y Martín, J.L., 2011. Cualificación y homogeneización de las series climáticas mensuales de precipitación de Canarias. Estimación de Tendencias de la Precipitación. Memoria explicativa de resultados. Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático.
- Luque, A. y Martín, J.L., 2012. Evaluación del calentamiento global en Gran Canaria. Tendencias desde 1946 en las temperaturas media, máximas y mínimas en la isla de Gran Canaria e influencia de la temperatura del mar en la distribución local del calentamiento. Proyecto ClimImpacto. Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático.
- Marcello Ruiz, Javier. et.al., 2014. Servicios de estudio de la evolución climática de las características del viento en la región Canarias-Souss Massa Drâa, con imagen satélite en el marco del proyecto CLIMATIQUE. Resumen Ejecutivo. ITC (Instituto Tecnológico de Canarias).
- MarSP (Macaronesian Maritime Spatial Planning). <http://marsp.eu/>. Comisión Europea. Consultado en varias ocasiones en el año 2020.
- Martín, J.L., Bethencourt, J. y Cuevas Agulló, E., 2011. Evaluación del calentamiento global en Tenerife. Tendencias desde 1944 en las temperaturas máximas y mínimas anuales. Proyecto ClimImpacto. Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático.
- Martín, J.L., Pérez, M.J., 2019. Cambio Climático en Canarias. Impactos. Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial. Gobierno de Canarias.
- Martínez, J., 2010. Evaluación preliminar de impactos del cambio climático en Canarias (Borrador no aprobado). Gobierno de Canarias. Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático.
- Martínez, J., 2010. Plan Canario de Adaptación al Cambio Climático (Borrador no aprobado). Gobierno de Canarias. Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático.
- Mayer P., Luque A., García-Hernández F., 2021. Atlas Climático Interactivo de Canarias de alta resolución espacial. Fuentes de datos, metodología y resultados. Grupo de Geografía Física y Medio Ambiente de la ULPGC, Grafcan, SA y Consejería de Transición Ecológica Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial del Gobierno autónomo de Canarias.
- Marzol, M.V., Mayer, P., 2012. "Algunas reflexiones acerca del clima de las Islas Canarias". *Nimbus* 29-30, 399- 416
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2012. Cambio climático. Sumideros de carbono. Oficina Española de Cambio Climático.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014. Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020. Oficina Española de Cambio Climático.

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2016. Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española.

Ministerio para la Transición Ecológica, 2019. Proyecciones de Emisiones a la Atmósfera. Edición 2019. Sumario de Resultados.

Ministerio para la Transición Ecológica, 2019. Guías de adaptación al riesgo de inundación: Sistemas urbanos de drenaje sostenible.

Ministerio para la Transición Ecológica, 2019. Recomendaciones para la construcción y rehabilitación de edificaciones en zonas inundables.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020. Borrador actualizado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. Ministerio de Transición Ecológica y Riesgo Demográfico.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020. Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Serie 1990-2018. Versión febrero de 2020.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2021. Anuario de estadística 2020.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021. Perfil ambiental de España 2020. Ministerio de Transición Ecológica y Riesgo Demográfico.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021. Informe sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España a 2020. Ministerio de Transición Ecológica y Riesgo Demográfico.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España (2015). Cambio Climático: Mitigación. Guía resumida del Quinto Informe de Evaluación del IPCC, Grupo de Trabajo III.

Monedero, J., García, J., Dobon, F., Yanes, M. A. y Hernández, F., 2007. Calculation of PV Potential Maps in the Canary Islands. Dobon's Technology, S.L. Fundación Instituto Tecnológico de Canarias.

Monitor Deloitte, 2020. Los Territorios No Peninsulares 100% descarbonizados en 2040: la vanguardia de la transición energética en España.

Morales Matos, G., 2001. Las Islas Canarias. ¿Una región aislada? Boletín de la A.G.E.

Moreno, J.M. et al., 2006. Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático. Oficina Española de Cambio Climático.

Movilla J, Calvo E, Pelejero C, Coma R, Serrano E, Fernández-Vallejo P et al. (2012) Calcification reduction and recovery in native and non-native Mediterranean corals in response to ocean acidification. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 438:144-153.

Movilla J, Orejas C, Calvo E, Gori A, López-Sanz A, Grinyó J et al. (2014a) Differential response of two Mediterranean cold-water coral species to ocean acidification. Coral Reefs 33:675-686.

Movilla J, Gori A, Calvo E, Orejas C, López-Sanz A, Domínguez-Carrió C et al. (2014b) Resistance of Two Mediterranean Cold-Water Coral Species to Low-pH Conditions. Water 6:59-67.

Nardone, A., Ronchi, B., Lacetera, N., Ranieri, M.S., Bernabucci, U., 2010. Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. Livest. Sci. 130, 57-69



Nicastro KR, Zardi GI, Teixeira S, Neiva J, Serrao EA, Pearson GA (2013) Shift happens: trailing edge contraction associated with recent warming trends threatens a distinct genetic lineage in the marine macroalga *Fucus vesiculosus*. *Bmc Biology* 11:6.

Nørgaard, N.H., Lind, K.M., Agger, J.F., 1999. Cointegration analysis used in a study of dairy-cow mortality. *Prev. Vet. Med.* 42, 99–119.

Ocaña O, Herrera R, Brito A, Garrido M, González-Lorenzo G, Monterroso O et al. (2011) Current status and distribution of the madreporaria *Dendrophyllia laboreli* in Canaries, south Portugal and Mediterranean Sea. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 4:53-68.

Oficina Catalana del Cambio Climático. Generalitat de Catalunya, 2020. Guía Práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Versión marzo 2020

Oficina Española de Cambio Climático, 2020. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Olcina, J., Vera-Rebollo, J.F., 2016. Cambio Climático y Política Turística en España: Diagnóstico del Litoral Mediterráneo Español. *Cuadernos de Turismo*, nº 38.

Panareda, J.M.; Arola, J., 1999. *Els incendis forestals*. Vic: Eumo Editorial.

Pardos, J.A., 2010. Los ecosistemas forestales y el secuestro de carbono ante el calentamiento global.

Porzio, L., Buia, M.C. y Hall-Spencer, J.M. 2011. Effects of ocean acidification on macroalgal communities. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 400: 278-287.

Presicce, Laura, 2020. "Buscando instrumentos de coordinación para la gobernanza climática multinivel en España". *Actualidad Jurídica Ambiental* 2020.

Puertos del Estado, 2019. Resumen de parámetros relacionados con el nivel del mar y la marea que afectan a las condiciones de diseño y explotación portuaria. Puerto de Las Palmas. REDMAR (Red de mareógrafos de Puertos del Estado).

Puertos del Estado, 2019. Resumen de parámetros relacionados con el nivel del mar y la marea que afectan a las condiciones de diseño y explotación portuaria. Puerto de La Estaca (El Hierro). REDMAR (Red de mareógrafos de Puertos del Estado).

Puertos del Estado, 2019. Resumen de parámetros relacionados con el nivel del mar y la marea que afectan a las condiciones de diseño y explotación portuaria. Puerto de San Sebastián de la Gomera. REDMAR (Red de mareógrafos de Puertos del Estado).

Puertos del Estado, 2019. Resumen de parámetros relacionados con el nivel del mar y la marea que afectan a las condiciones de diseño y explotación portuaria. Puerto de Santa Cruz de La Palma. REDMAR (Red de mareógrafos de Puertos del Estado).

Puertos del Estado, 2019. Resumen de parámetros relacionados con el nivel del mar y la marea que afectan a las condiciones de diseño y explotación portuaria. Puerto de Puerto del Rosario (Fuerteventura). REDMAR (Red de mareógrafos de Puertos del Estado).



Puertos del Estado, 2019. Resumen de parámetros relacionados con el nivel del mar y la marea que afectan a las condiciones de diseño y explotación portuaria. Puerto de Arrecife (Lanzarote). REDMAR (Red de mareógrafos de Puertos del Estado).

Puertos del Estado, 2019. Resumen de parámetros relacionados con el nivel del mar y la marea que afectan a las condiciones de diseño y explotación portuaria. Puerto de Santa Cruz de Tenerife. REDMAR (Red de mareógrafos de Puertos del Estado).

Ragazzola, F., Foster, L.C., Form, A., Büscher, J., Hansteen, T.H. y Fietzke, J., 2012. Ocean acidification weakens the structural integrity of coralline algae. *Glob. Change Biol.* 18: 2804-2812.

Ramos AG, Martel A, Codd GA, Soler E, Coca J, Redondo A et al., 2005 Bloom of the marine diazotrophic cyanobacterium *Trichodesmium erythraeum* in the Northwest African upwelling. *Marine Ecology Progress Series* 301:303-305.

Red Española de Ciudades por el Clima, 2011. Los Sumideros de Carbono a Nivel Local. Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP).

Riera R, Becerro MA, Stuart-Smith RD, Delgado JD, Edgar GJ, 2014. Out of sight, out of mind: Threats to the marine biodiversity of the Canary Islands (NE Atlantic Ocean). *Marine Pollution Bulletin* 86:9-18.

Rivera-Ferre, M., López-i-Gelats, F., Howden, S., Smith, P., Morton, J.F., Herrero, M., 2016. Re-framing the climate change debate in the livestock sector: mitigation and adaptation options: Mitigation and adaptation options in the livestock sector.

Rodolfo-Metalpa R, Houlbrèque F, Tambutté E, Boisson F, Baggini C, Patti FP et al. (2011) Coral and mollusc resistance to ocean acidification adversely affected by warming. *Nature Climate Change* 1:308-312.

Rodríguez, A., Clemente, S., Brito, A. y Hernández, J.C., 2018. Effects of ocean acidification on algae growth and feeding rates of juvenile sea urchins. *Mar. Environ. Res.* 140: 382-389.

Rubio, A., Roig, S., 2017. Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en los sistemas extensivos de producción ganadera en España. Oficina Española de Cambio Climático (OECC), Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

Sanitas, 2017. Informe de Gases de Efecto Invernadero Sanitas S.A. de Hospitales año 2016.

Santana-Casiano JM, Gonzalez-Dávila M, Rueda MJ, Llinas O, González-Dávila EF, 2007. The interannual variability of oceanic CO<sub>2</sub> parameters in the northeast Atlantic subtropical gyre at the ESTOC site. *Global Biogeochemical Cycles* 21: GB1015.

Santana-Casiano JM, González-Dávila M, 2015. Ocean acidification in the canary current large marine ecosystem. En: Valdés L, Déniz-González I (eds) *Oceanographic and biological features in the Canary Current Large Marine Ecosystem*. IOC-UNESCO, p 342-349.

Sangil C, Clemente S, Hernández JC, 2012. No take areas an effective tool to revert urchin barrens on subtropical rocky reefs. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 112: 207-215.

Sangil, C., Clemente, S., Brito, A., Rodríguez, A., Balsalobre, M., Mendoza, J.C. et al., 2016. Seaweed community response to a massive CO<sub>2</sub> input. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 178: 48-57.

Sanz, M.J et al., 2021. Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España. Ministerio de Transición Ecológica y Riesgo Demográfico.

Schmoker C, Hernández-León S, 2013. Stratification effects on the plankton of the subtropical Canary Current. *Progress in Oceanography* 119:24-31.

Signorini, S. R., Franz, B. A., & McClain, C. R., 2015. Chlorophyll variability in the oligotrophic gyres: Mechanisms, seasonality and trends. *Frontiers in Marine Science*.

Simon-Nutbrown, C., Hollingsworth, P.M., Fernandes, T.F., Kamphausen, L., Baxter, J.M. y Burdett, H.L., 2020. Species distribution modeling predicts significant declines in coralline algae populations under projected climate change with implications for conservation policy. *Front. Mar. Sci.* 7: 575825.

Suárez de Vivero, Juan L., 2011. An Atlas of Marine Spatial Planning. Unión Europea, Ministerio de Ciencia e Innovación, Junta de Andalucía.

Tuya, F., Boyra, A., Sanchez-Jerez, P., Barbera, C., Haroun, R.J., 2004. Relationships between rocky-reef fish assemblages, the sea urchin *Diadema antillarum* and macroalgae throughout the Canarian Archipelago. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 278, 157–169.

Universidad de La Laguna, 2010. Las tendencias demográficas y migratorias en las regiones ultraperiféricas: impacto sobre la cohesión económica, social y territorial. Islas Canarias. Comisión Europea, Dirección General de las Políticas Regionales.

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 2014. Resumen ejecutivo de "Servicios de estudio de la evolución climática de las características del viento en la región Canarias-Souss Massa Drâa, con imagen satélite en el marco del proyecto CLIMATIQUE". Grupo de Procesado de Imágenes y Teledetección. Fundación Universitaria de Las Palmas.

UNFCCC, 2016. FCCC/CP/2015/10/Add.1. Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015. Decision 1/CP.21 Adoption of the Paris Agreement.

United Nations Environment Programme, 2021. Global methane assessment. Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions

Valdés L, Déniz-González I (eds), 2015. Oceanographic and biological features in the Canary Current Large Marine Ecosystem. IOC-UNESCO.

Velasco Gisbert, M.L., et al., 2020. Género y cambio climático. Un diagnóstico de situación. Instituto de la Mujer. Ministerio de Igualdad.

WMO, 2017. WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals. WMO-No. 1203. WMO (Organización Meteorológica Mundial).