Firmado digitalmente por: SUAREZ BOSA BEATRIZ - DNI 42889434T Motivo: Diligencia para hacer constar que el presente documento ha sido tomado en consideración por la Junta General del Consejo Insular de Aguas de Fuerteventura en sesión extraordinaria celebrada el 18 de enero de 2019, acordandose asimismo su sometimiento a consulta pública durante un plazo de seis (6) meses a contar desde la publicación del correspondiente anuncio en el BOC Localización: Consejo Insular de Aguas de Fuerteventura
Fecha y hora: 23.01.2019 08:26:57

Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de FUERTEVENTURA

Revisión de segundo ciclo (2021-2027)

DOCUMENTOS INICIALES

PROGRAMA, CALENDARIO, ESTUDIO GENERAL SOBRE LA DEMARCACIÓN Y FÓRMULAS DE CONSULTA

MEMORIA

Enero de 2019

CONSEJO INSULAR DE AGUAS DE FUERTEVENTURA

Demarcación Hidrográfica de FUERTEVENTURA

Índice

PROGRAMA, CALENDARIO, ESTUDIO GENERAL SOBRE LA DEMARCACIÓN Y FÓRMULAS DE CONSULTA

Acrónimos y Siglas 17

1 Introducción 22

1.1 Marco general del proceso 22

1.2 Objetivos ambientales y socioeconómicos del plan hidrológico 29

1.2.1 Objetivos medioambientales 29

1.2.2 Objetivos socioeconómicos 33

1.3 Autoridades competentes 34

1.3.1 Administración General del Estado 38

1.3.2 Administraciones Públicas Canarias 39

1.3.3 Nombre y dirección oficial de las autoridades competentes 40

2 Principales tareas y actividades a realizar durante el tercer ciclo de planificación hidrológica 42

2.1 Documentos iniciales del proceso 44

2.1.1 Programa de trabajo y calendario 44

2.1.2 Estudio general sobre la demarcación hidrográfica 44

2.1.3 Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública 46

2.2 Esquema de temas importantes en materia de gestión de aguas 47

2.2.1 Contenido del plan hidrológico 50

2.2.2 Procedimiento de revisión del plan hidrológico 51

2.2.3 Estructura formal del plan hidrológico 52

2.2.4 Procedimiento de aprobación de la revisión del plan hidrológico 53

2.3 Programa de medidas para alcanzar los objetivos 54

2.3.1 Contenido y alcance del programa de medidas 54

2.3.2 Ejecución y seguimiento del programa de medidas 56

2.4 Evaluación ambiental estratégica 57

2.4.1 Planteamiento del proceso de evaluación 57

2.4.2 Fases principales de la evaluación ambiental estratégica y documentos resultantes 58

2.5 Seguimiento del plan hidrológico 63

2.6 Revisión y actualización del plan hidrológico 64

2.7 Notificaciones a la Unión Europea (reporting) 65
2.8 Otros instrumentos de planificación especialmente relacionados 67
2.8.1 Plan de gestión del riesgo de inundación (PGRI) 67
3 Calendario previsto 70
4 Estudio general sobre la demarcación 72
4.1 Descripción general de las características de la demarcación 72
4.1.1 Marco administrativo 72
4.1.2 Marco físico 74
4.1.2.1 Descripción física 74
4.1.2.2 Hidrografía 75
4.1.2.3 Geología 78
4.1.2.4 Hidrogeología 82
4.1.2.5 Variables climáticas e hidrológicas 86
4.1.2.6 Geomorfología 95
4.1.2.7 Características edáficas 102
4.1.2.8 Paisaje 105
4.1.2.9 Usos del suelo 112
4.1.2.10 Patrimonio hidráulico 113
4.1.3 Marco biótico 114
4.1.3.1 Vegetación actual y Flora en Fuerteventura 115
4.1.3.2 Fauna 116
4.1.3.3 Vegetación, flora y fauna marina 118
4.1.4 Modelo territorial 120
4.1.5 Inventario de recursos hídricos naturales 122
4.1.5.1 Contenido del inventario 122
4.1.5.2 Características de las series hidrológicas 123
4.1.5.3 Zonificación y esquematización de los recursos hídricos naturales 123
4.1.5.4 Estadísticas de las series hidrológicas 125
4.1.6 Evaluación del efecto del cambio climático 143
4.1.6.1 Evolución climática 143
4.1.6.2 Escenarios de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) 145
4.1.6.3 Informes del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Ministerio de Fomento 147
4.1.6.4 Proyecto CLIMATIQUE (Islas Canarias). Instituto Tecnológico de Canarias 151
4.1.6.5 Otros estudios/informes 154
4.1.7 Caracterización de las masas de agua 156

4.1.7.1 Masas de agua superficial 156
4.1.7.2 Masas de agua subterránea 157
4.2 Repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas 157
4.2.1 Inventario de presiones sobre las masas de agua 158
4.2.1.1 Presiones sobre las masas de agua superficial 163
4.2.1.2 Presiones sobre las masas de agua subterránea 184
4.2.2 Análisis de impactos 213
4.2.3 Análisis de presiones e impactos 217
4.2.4 Evaluación del riesgo 220
4.2.5 Estadísticas de calidad del agua y del estado de las masas de agua 225
4.2.5.1 Evaluación del estado de las aguas superficiales 225
4.2.5.2 Evaluación del estado de las aguas subterráneas 227
4.3 Análisis económico del uso del agua 229
4.3.1 Análisis de la recuperación del coste de los servicios del agua 229
4.3.1.1 Mapa institucional de los servicios relacionados con la gestión de las aguas 230
4.3.1.2 Costes de los servicios del agua 236
4.3.1.3 Ingresos por los servicios del agua 243
4.3.1.4 Recuperación del coste de los servicios del agua 244
4.3.2 Caracterización económica de los usos del agua. Análisis de tendencias 247
4.3.2.1 Uso urbano 250
4.3.2.2 Turismo y ocio 253
4.3.2.3 Regadío y ganadería 254
4.3.2.4 Usos industriales para la producción de energía 260
4.3.2.5 Otros usos industriales: Industria manufacturera 261
4.3.3 Evolución futura de los factores determinantes de los usos del agua 262
4.3.3.1 Población y vivienda 263
4.3.3.2 Sector turístico 266
4.3.3.3 Producción 267
4.3.3.4 Políticas públicas 270
4.3.3.5 Síntesis de los factores determinantes 283
4.3.4 Previsión de evolución de demandas y presiones a 2027 283
5 Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública 286
5.1 Principios de la participación pública 286
5.2 Organización y cronograma de los procedimientos de participación pública 289
5.3 Coordinación del proceso de EAE y los propios del plan hidrológico 291

5.4 Métodos y técnicas de participación 292
5.4.1 Información pública 292
5.4.2 Consulta pública 293
5.4.3 Participación activa 295
5.4.3.1 Instrumentos para facilitar y hacer efectiva la participación activa 295
5.4.3.2 Partes Interesadas y sectores clave 296
5.4.3.3 Comunicación con las partes interesadas 297
5.4.4 Puntos de contacto, documentación base e información requerida 297
5.4.4.1 Relación de documentación base 297
5.4.4.2 Puntos de contacto 298
5.4.4.3 Página web de acceso a la información 298
5.4.4.4 Publicaciones divulgativas 299
5.4.4.5 Jornadas de información pública 299
6 Marco legislativo 300
6.1 Marco legislativo europeo 300
6.2 Marco legislativo nacional 300
6.3 Marco legislativo autonómico 302
6.4 Marco legislativo insular 304
6.5 Marco legislativo local 304
7 Referencias bibliográficas 305

Índice de figuras

Figura 1. Objetivos de la Directiva Marco del Agua 23
Figura 2. Proceso de planificación hidrológica 26
Figura 3. Documentos iniciales de la planificación hidrológica 27
Figura 4. Visor del sistema de información de los planes hidrológicos 28
Figura 5. Objetivos medioambientales 29
Figura 6. Exenciones para los objetivos medioambientales 30
Figura 7. Etapas en el ciclo de planificación 2021-2027 de acuerdo con la DMA y la legislación española 42
Figura 8. Líneas de la planificación 42
Figura 9. Proceso de planificación 43
Figura 10. Documentos iniciales de la planificación hidrológica 44
Figura 11. Contenido del estudio general de la demarcación hidrográfica 45
Figura 12. Contenidos del proyecto de participación pública 46
Figura 13. Jornadas Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica 47
Figura 14. Contenido del Esquema de temas importantes 48
Figura 15. Información técnica y económica para la elaboración del EPTI 48
Figura 16. Diagrama de elaboración del Esquema de temas importantes (ETI) 49
Figura 17. Información de apoyo para la planificación hidrológica 49
Figura 18. Contenido obligatorio de los planes hidrológicos 50
Figura 19. Contenido obligatorio de la revisión del plan hidrológico 51
Figura 20. Elaboración del Proyecto del Plan Hidrológico - PH y Estudio Ambiental Estratégico 52
Figura 21. Proceso de aprobación del plan hidrológico 53
Figura 22. Coordinación del programa de medidas 56
Figura 23. Procedimiento de la evaluación ambiental estratégica 58
Figura 24. Contenido del Documento Inicial Estratégico de la EAE 59
Figura 25. Documento de Alcance del Estudio Ambiental Estratégico 59
Figura 26. Contenido mínimo del Estudio Ambiental Estratégico 60
Figura 27. Análisis técnico del expediente y Declaración Ambiental Estratégica 62
Figura 28. Actividades para el seguimiento del plan hidrológico 63
Figura 29. Revisión del plan hidrológico 64
Figura 30. Procedimiento de revisión de la aplicación del programa de medidas 65
Figura 31. *Reporting* a la Comisión Europea 65
Figura 32. Información detallada albergada en el CDR de la Unión Europea 66
Figura 33. Foto de Fuerteventura. Fuente: David Bianchi (Web del CIAF) 70
Figura 34. Calendario previsto tercer ciclo planificación 71
Figura 35. Límites y centroide de la Demarcación 73

Figura 36. Ortofoto express urbana (GRAFCAN) 74
Figura 37. Cuencas hidrográficas, barrancos, cauces permanentes y manantiales 77
Figura 38. Estratigrafía de Fuerteventura 78
Figura 39. Series volcánicas de la formación Post-Complejo basal 80
Figura 40. Leyenda principales grupos litológicos 81
Figura 41. Mapa Geológico 82
Figura 42. Permeabilidad de los materiales de Fuerteventura 84
Figura 43. Áreas Climáticas 87
Figura 44. Precipitación media en los pluviómetros de la red del CIAF 89
Figura 45. Distribución de las velocidades medias del viento 91
Figura 46. Velocidad media del viento por direcciones. 92
Figura 47. Insolación media 92
Figura 48. Conjunto de datos de oleaje 93
Figura 49. Rosas de oleaje correspondiente al punto WANA 1023015 94
Figura 50. Rosas de oleaje correspondientes al punto WANA 1024012 94
Figura 51. Regiones topográficas identificables en Fuerteventura 96
Figura 52. Valor para la conservación de las áreas de interés Geológico- Geomorfológico 100
Figura 53. Mapa Edafológico 103
Figura 54. Unidades de paisaje 110
Figura 55. Usos del suelo 113
Figura 56. Mapa topográfico 121
Figura 57. Distribución de la población por municipios (2015) 122
Figura 58. Zonificación hidrográfica de Fuerteventura según Plan Hidrológico 1999 124
Figura 59. Variación de la precipitación con la altitud en las estaciones del CIAF clasificadas por masa de agua subterránea 128
Figura 60. Precipitación media anual en la serie histórica de registros en las cuatro masas de aguas subterráneas de la DH de Fuerteventura 129
Figura 61. Precipitación media por meses en las cuatro masas de aguas subterráneas de la DH de Fuerteventura 129
Figura 62. Precipitación media anual en la red de pluviómetros del CIAF 130
Figura 63. Precipitación media anual en Fuerteventura según los datos de la red de pluviómetros del CIAF 131
Figura 64. Variación mensual de la temperatura según datos de las estaciones seleccionadas de la AEMET 132
Figura 65. Temperatura media en las estaciones de la AEMET 133
Figura 66. Estaciones pluviométricas y termométricas seleccionadas para ilustrar la variabilidad territorial de los parámetros meteorológicos 134
Figura 67. Hietograma teórico de intensidad de precipitación (en mm/h) 136

Figura 68. Diagrama ombrotérmico de Gauseen (temperatura y precipitación media mensuales (mm)) 138
Figura 69. Comparación entre precipitación media mensual y la evapotranspiración (mm)..... 139
Figura 70. Aprovechamientos de aguas superficiales inventariados 140
Figura 71. Forzarmiento radiativo de los distintos escenarios de emisiones: SRES (Tercer y Cuarto Informe de Evaluación del IPCC) y RCP (Quinto Informe de Evaluación del IPCC)..... 145
Figura 72. Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco, cambio en el número de días de lluvia previstos para Fuerteventura. Técnica estadística de análogos. Fuente: AEMET 146
Figura 73. Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco, cambio en el número de días de lluvia previstos para Fuerteventura. Técnica estadística de regresión. Fuente: AEMET. 147
Figura 74. Cambios en la media anual del ciclo del agua para el periodo 2016 – 2035. Fuente: Kirtman y otros (2013). IPCC-AR5. 148
Figura 75. Variación de la precipitación (%) en el periodo 2011-2040 respecto al periodo de control para el promedio de las proyecciones del escenario A2..... 149
Figura 76. Variación de la evapotranspiración (%) en el periodo 2011-2040 respecto al periodo de control para el promedio de las proyecciones del escenario A2. Fuente: CEDEX 2010 149
Figura 77. Variación del promedio de la escorrentía (%) en el periodo 2011-2040 respecto al periodo de control para el promedio de las proyecciones del escenario A2. Fuente: CEDEX 2010..... 150
Figura 78. 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 (círculos) y RCP 8.5 (cuadrados). PRE (Precipitación), ETP (Evapotranspiración potencial), ETR (Evapotranspiración real), ESC (Escorrentía). Fuente: CEDEX 2017 150
Figura 79. Cambio (%) de variables hidrológicas en periodo2010-2040 con respecto al periodo de control para las DDHH de Canarias para los escenarios RCP 4.5 (azul), RCP 8.5 (verde), SRES B2 (burdeos) y SRES A2 (morado). Variables hidrológicas: escorrentía, evapotranspiración potencial, evapotranspiración real y escorrentía. Fuente: CEDEX 2017..... 151
Figura 80. Dominio espacial cubierto por cada uno de los modelos regionales del Proyecto ESCENA. Se muestra únicamente el área aprovechable de cada simulación. Figura adaptada de Jiménez-Guerrero et al. (2012)..... 152
Figura 81. Proyecciones de la elevación media mundial del nivel del mar durante el siglo XXI, en relación con el período 1986-2005. Fuente: Agencia Ambiental Europea..... 154
Figura 82. Evolución del nivel del mar entre 1880 y 2009. Fuente: Agencia Ambiental Europea. http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/change-in-global-mean-sea 155

Figura 83. Serie de nivel medio mensual (cm) del mar para el mareógrafo de REDMAR del puerto de Puerto del Rosario de Fuerteventura. La unidad del nivel medio del mar es el cm 155
Figura 84. Presiones significativas asociadas a fuentes puntuales de contaminación 170
Figura 85. Presiones significativas por extracción de agua en las masas de agua superficial costera 176
Figura 86. Presiones significativas asociadas a fuentes difusas 177
Figura 87. Alteraciones morfológicas significativas 183
Figura 88. Distribución de cultivos agrícolas (2014)..... 187
Figura 89. Uso agropecuario de Fuerteventura. Distribución de explotaciones ganaderas (2017) 190
Figura 90. Zonas de recarga y permeabilidad 193
Figura 91. Porcentaje de establecimientos potencialmente contaminantes del suelo según código CNAE..... 197
Figura 92. Presiones significativas asociadas a fuentes puntuales por vertederos urbanos 198
Figura 93. Presiones significativas asociadas a fuentes puntuales por vertidos urbanos..... 200
Figura 94. Presiones significativas asociadas a vertidos IPPC 204
Figura 95. Presiones sobre las masas de agua subterránea por extracción. Actualización del inventario para la masa de agua ES70EH003 207
Figura 96. Presiones sobre las masas de agua subterránea: intrusión salina 211
Figura 97. Evaluación del riesgo de las masas de agua superficial estudiadas 223
Figura 98. Evaluación del riesgo para las masas de agua subterráneas estudiadas 224
Figura 99. Mapa del estado ecológico de las masas de agua superficial 226
Figura 100. Evaluación del estado global de las masas de agua subterránea en Fuerteventura 228
Figura 101. Distribución del agua suministrada por usos 232
Figura 102. Costes, ingresos e índices de recuperación de costes por usos. Precios constantes 2016 244
Figura 103. Evolución del PIB (M€) (2000 – 2016) y máximo marcado para la serie de análisis 248
Figura 104. Análisis del VAB (%) por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura 249
Figura 105. Análisis del empleo (%) por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura 249
Figura 106. Distribución de la superficie de cultivos herbáceos en régimen de riego en la DH Fuerteventura. 2016 256
Figura 107. Distribución de la superficie de cultivos leñosos en régimen de riego en la DH de Fuerteventura. 2016 257
Figura 108. Distribución del censo ganadero en la Demarcación Hidrográfica del Fuerteventura. 2017 258
Figura 109. Distribución del PIB por sectores en 2015. Canarias..... 259
Figura 110. Empleo en la industria de la alimentación y las bebidas en Canarias (2015 – 2017).... 260

Figura 111. Distribución del empleo por subsectores CNAE 09. Industria manufacturera 2017 262
Figura 112. Evolución de la población en la demarcación. ISTAC (2001-2017) 264
Figura 113. Detalle municipal. Evolución de la población y máximos de la serie ISTAC (2001-2017) 264
Figura 114. Evolución de las plazas turísticas en la demarcación. ISTAC (2001-2017) 267
Figura 115. Evolución de la superficie de riego en la demarcación. ISTAC (2001-2017) 267
Figura 116. Censo Ganadero 2009 vs Censo Ganadero 2017 268
Figura 117. Consumo de energía eléctrica, consumo per cápita y evolución de la población (2000 – 2017) 269
Figura 118. Empleo sector manufacturero. Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura (2015 – 2017) 270
Figura 119. PO Canarias FEDER 2014 - 2020. Esquema objetivo 6 272
Figura 120. Configuración general del parque de generación en Canarias según potencia eléctrica. 2016 280
Figura 121. Configuración del parque de generación de electricidad según potencia eléctrica. 2016 281
Figura 122. PO Canarias FEDER 2014 - 2020. Esquema objetivo 4 282
Figura 123. Principios de la participación pública 287
Figura 124. Niveles de participación pública 288
Figura 125. Esquema general de participación pública del proceso de planificación 289
Figura 126. Cronograma Participación pública y Planificación hidrológica del tercer ciclo 291
Figura 127. Información pública 292
Figura 128. Medidas para asegurar la información pública 293
Figura 129. Documentos a consulta pública 294
Figura 130. Instrumentos para informar sobre la Consulta Pública 294
Figura 131. Objetivos de la participación activa. 295
Figura 132. Instrumentos para hacer efectiva la participación activa 296
Figura 133. Página web de la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura 299

Índice de tablas

Tabla 1. Síntesis de las principales razones para extender la exención temporal, incluso más allá de 2027, fundamentada en condiciones naturales (resumido de Comisión Europea, 2017b) 31
Tabla 2. Síntesis de problemas para los que pueden acometerse otras acciones en lugar de la extensión del plazo en virtud de las condiciones naturales (resumido de Comisión Europea, 2017b) 33
Tabla 3. Autoridades Competentes y roles que desempeñan en la demarcación hidrográfica 38
Tabla 4. Resumen de Autoridades Competentes de la Administración General del Estado 39
Tabla 5. Autoridades Competentes de la Comunidad Autónoma de Canarias 39
Tabla 6. Autoridades Competentes a nivel insular 39
Tabla 7. Nombre y dirección oficial de las autoridades competentes designadas 41
Tabla 8. Tipos principales de medidas 54
Tabla 9. Medias básicas 55
Tabla 10. Marco administrativo de la demarcación 73
Tabla 11. Correlación estratigráfica 79
Tabla 12. Frecuencia mensual de distribución del viento por direcciones 90
Tabla 13. Velocidades medias del viento 91
Tabla 14. Unidades de interés geológico- geomorfológico 99
Tabla 15. Clasificación agrológica de los suelos de la isla de Fuerteventura 104
Tabla 16. Relación aproximada de los tipos de suelo y su capacidad agrológica 104
Tabla 17. Unidades de paisaje 108
Tabla 18. Calidad visual de las unidades naturales de paisaje 111
Tabla 19. Calidad visual de las unidades rurales de paisaje 111
Tabla 20. Calidad visual de las unidades de paisaje con núcleos de población 112
Tabla 21. Patrimonio hidráulico 113
Tabla 22. Infraestructuras subterráneas según municipios 114
Tabla 23. Distribución de la población en la Demarcación Hidrográfica por municipios, 2017. Fuente: INE 120
Tabla 24. Red de estaciones de la AEMET y parámetros medidos. Fuente: AEMET Abril 2013 126
Tabla 25. Características de la red de pluviómetros del CIAF y su localización respecto a las cuatro masas de aguas subterráneas de la DH de Fuerteventura 127
Tabla 26. Evapotranspiración real media (hm3/año) mensual de un año promedio 138
Tabla 27. Capacidad de almacenamiento de aguas superficiales (Fuente: CIAF, 2012) 141
Tabla 28. Infiltración en las masas de agua subterránea de la DH de Fuerteventura 142
Tabla 29. Resumen del balance de los recursos hídricos naturales en la DH de Fuerteventura 143
Tabla 30. Variación de la temperatura máxima (°C) para el escenario A1B 153

Tabla 31. Variación de la temperatura máxima (°C) para el escenario B1 153
Tabla 32. Variación de la temperatura mínima (°C) para el escenario A1B 153
Tabla 33. Variación de la temperatura mínima (°C) para el escenario B1 153
Tabla 34. Variación de la precipitación (mm/día) para el escenario A1B 153
Tabla 35. Variación de la precipitación (mm/día) para el escenario B1 153
Tabla 36. Catalogación y caracterización del inventario de presiones 161
Tabla 37. Presiones y umbrales considerados para masas de agua superficial 164
Tabla 38. Relación de presiones significativas en masas de agua costeras asociadas a fuentes puntuales inventariadas (vertidos urbanos) 166
Tabla 39. Número de vertidos urbanos significativos y volumen evacuado en masas de agua costeras 166
Tabla 40. Coordenadas Central Térmica Las Salinas en Puerto del Rosario 167
Tabla 41. Relación de presiones significativas asociadas a vertidos de salmuera 168
Tabla 42. Vertidos de instalaciones de desalación de agua de mar significativos por masa de agua costera 169
Tabla 43. Número de presiones significativas asociadas a fuentes puntuales en las masas de agua costeras 169
Tabla 44. Valores representativos del tráfico del puerto de Puerto de Rosario (2016) 171
Tabla 45. Valores representativos del tráfico del puerto de Corralejo (2016) 172
Tabla 46. Presiones significativas de contaminación difusa asociadas a las actividades portuarias 172
Tabla 47. Número de presiones significativas asociadas a fuentes difusas en las masas de agua costeras 173
Tabla 48. Relación de las extracciones significativas inventariadas 175
Tabla 49. Número de vertidos urbanos significativos y volumen evacuado en masas de agua costeras 176
Tabla 50. Relación de las alteraciones morfológicas significativas (dársenas portuarias) inventariadas 178
Tabla 51. Relación de las alteraciones morfológicas significativas (diques de abrigo) inventariadas 179
Tabla 52. Relación de las alteraciones morfológicas significativas (espigones) inventariadas 180
Tabla 53. Relación de las alteraciones morfológicas significativas (ocupación y aislamiento de zonas intermareales) inventariadas 181
Tabla 54. Alteraciones morfológicas significativas en las masas de agua costeras 182
Tabla 55. Presiones y umbrales considerados para masas de agua subterránea 185
Tabla 56. Dosis de fertilizantes de nitrógeno por tipo de cultivo (secano – regadío) 188
Tabla 57. Nitrógeno infiltrado estimado por masa de agua subterránea 188
Tabla 58. Cabezas de ganado según el Censo ganadero de 2017. Fuente Gobierno de Canarias ... 189
Tabla 59. Producción de nitrógeno según especie ganadera (Orden 19 de mayo de 2009) 191
Tabla 60. Nitrógeno aportado por ganadería estimado para cada masa de agua subterránea 191

Tabla 61. Indicadores de saneamiento y depuración en los municipios de Fuerteventura (2015).Fuente: EIEL 192
Tabla 62. Presiones significativas por fuentes de contaminación difusa 195
Tabla 63. Inventario de Emplazamientos de Actividades Potencialmente Contaminantes del Suelo 196
Tabla 64. Relación de presiones significativas por vertidos urbanos en las masas de agua subterráneas 199
Tabla 65. Relación de presiones significativas asociadas a vertidos de salmuera mediante pozo filtrante 201
Tabla 66. Relación de presiones significativas asociadas a vertidos de desalobradora 202
Tabla 67. Presiones significativas por vertidos salinos en Fuerteventura (EDAS y EDAM) 203
Tabla 68. Presiones significativas por fuentes de contaminación puntual dentro de las masas de agua subterránea 205
Tabla 69. Inventario de captaciones de agua en la DH de Fuerteventura 206
Tabla 70. Inventario de captaciones de agua en la masa de agua ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal 206
Tabla 71. Estimación del volumen de extracción y cálculo del índice de explotación por masa de agua subterránea para la DH de Fuerteventura 209
Tabla 72. Resumen presiones significativas por masa de agua subterránea 213
Tabla 73. Catalogación y caracterización de impactos 214
Tabla 74. Tesauro de impactos conforme al Anejo 1 de la guía del reporte de los PHC en 2016 ... 215
Tabla 75. Impactos identificados para las masas de agua superficial 216
Tabla 76. Impactos identificados para las masas de agua subterránea 216
Tabla 77. Clasificación de los impactos identificados y su origen 217
Tabla 78. Relaciones lógicas entre presiones e impactos 220
Tabla 79. Matriz de evaluación del riesgo 221
Tabla 80. Síntesis de la evaluación del riesgo en las masas de agua superficiales 222
Tabla 81. Síntesis de la evaluación del riesgo en las masas de agua subterránea 223
Tabla 82. Estado de las masas de agua superficial costera natural 225
Tabla 83. Estado de las masas de agua superficial muy modificada 225
Tabla 84. Diagnóstico del estado global de las masas de agua subterránea en la DH Fuerteventura 227
Tabla 85. Evolución del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea en la DH Fuerteventura 228
Tabla 86. Evolución del estado químico de las masas de agua subterránea en la DH de Fuerteventura 228
Tabla 87. Servicios del agua en la demarcación, volúmenes anuales suministrados y consumidos 231
Tabla 88. Usos del agua en la demarcación, Volúmenes anuales suministrados 232
Tabla 89. Resumen instrumentos de recuperación de costes para Canarias 233

Tabla 90. Detalles de los servicios del agua en la demarcación. Agentes e instrumentos de RC aplicados 235
Tabla 91. Programas presupuestarios considerados en la prestación de los servicios del agua de la Comunidad Autónoma de Canarias 238
Tabla 92. Evolución de la aplicación de los programas de prestación de los servicios en las EELL . 239
Tabla 93. Relación del tipo de servicio con la presión que origina en las masas de agua en la demarcación 242
Tabla 94. Recuperación de costes por usos. Precios constantes 2016 244
Tabla 95. Coste medio del servicio del agua en el segundo ciclo de planificación y actualizado 244
Tabla 96. Recuperación del coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año) 246
Tabla 97. Evolución del valor añadido y la producción en la demarcación (cifras en M€/año) 248
Tabla 98. Análisis del empleo en ramas de actividad en la DH Fuerteventura (2009 – 2017)..... 249
Tabla 99. Tipo de entidad prestataria de los servicios de agua urbanos y en régimen de autoabastecimiento..... 251
Tabla 100. Comparativo entre el precio del agua urbana que satisfacen los usuarios de algunas grandes ciudades en el mundo y el que se abona como promedio en las demarcaciones hidrográficas españolas y Canarias 253
Tabla 101. Número de plazas turísticas por tipo y municipio en 2016 254
Tabla 102. Evolución de las plazas turísticas (2009-2017). Fuente: Consejería de Turismo, Cultura y Deportes..... 254
Tabla 103. Superficie de cultivos herbáceos (ha) 2016 (ISTAC) 255
Tabla 104. Superficie de cultivos herbáceos (ha) en secano y regadío 2016 (ISTAC) 255
Tabla 105. Superficie de cultivos leñosos (ha) 2016 (ISTAC)..... 256
Tabla 106. Superficie de cultivos leñosos en secano y regadío (ha) 2016 (ISTAC)..... 257
Tabla 107. Censo Ganadero Fuerteventura (2017)..... 257
Tabla 108. Número de titulares de las explotaciones ganaderas y su equivalente en jordanas completas a lo largo del año (2009) 258
Tabla 109. Empleo sector primario por subsectores para el total de Canarias (2015 - 2017)..... 259
Tabla 110. Empleo sector agroalimentario por subsectores para el total de Canarias (2015 - 2017)..... 260
Tabla 111. Instalaciones térmicas del parque de generación eléctrico 261
Tabla 112. Empleos en la industria manufacturera y subsectores CNAE09. 2015 – 2017..... 262
Tabla 113. Evolución de la población. Escala municipal (2001-2017)..... 263
Tabla 114. Estimación de la evolución de la población (2018-2023)..... 265
Tabla 115. Estimación del número de viviendas principales y secundarias..... 266
Tabla 116. Evolución de las plazas turísticas (2009-2017)..... 266
Tabla 117. Cabezas de ganado por tipo para la Demarcación en el año 2009 y 2017..... 268
Tabla 118. Evolución del PIB en el sector manufacturero en la Demarcación (2009 – 2015) 270
Tabla 119. Ayudas POSEICAN por organismo pagador y provincia. Ejercicio 2016 275

Tabla 120. Ayudas POSEICAN por organismo pagador y provincia. Ejercicio 2017 275
Tabla 121. Actuación contemplada en el PdM segundo ciclo del PRC..... 277
Tabla 122. Resumen los factores determinantes. Plan 2º ciclo y actualización para 2016 283
Tabla 123. Comparativa factores determinantes y demandas asociadas en la actualidad y evolución estimada para 2027..... 284
Tabla 124. Estimación de las presiones para el año 2027 en las masas de agua costeras 285
Tabla 125. Estimación de las presiones para el año 2027 en las masas de agua subterráneas..... 285
Tabla 126. Plazos y etapas del proceso de revisión del Plan Hidrológico 289
Tabla 127. Plazos y Etapas del planteamiento y desarrollo del Programa de medidas 290
Tabla 128. Plazos y Etapas de la Evaluación Ambiental Estratégica 290
Tabla 129. Plazos y Etapas de la Participación Pública..... 290
Tabla 130. Relación de información básica para consulta 298
Tabla 131. Información de contacto para solicitar la documentación..... 298

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

AEAS	Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AGA	Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua a Poblaciones
APLPA	Autoridad Portuaria de Las Palmas
ARPSI	Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación
BOC	Boletín Oficial de Canarias
BOE	Boletín Oficial del Estado
CAAF	Consorcio de Abastecimiento de Aguas a Fuerteventura
CAE	Coste anual Equivalente
CCAA	Comunidades Autónomas
CDR	Comité Europeo de las Regiones
CE	Comisión Europea
CEE	Comunidad Económica Europea
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CIAF	Consejo Insular de Aguas de Fuerteventura
CIS	Estrategia Común de Implantación
CNAE	Clasificación Nacional de Actividades Económicas
COTMAC	Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias
DH	Demarcación Hidrográfica
DMA	Directiva Marco del Agua
DPH	Dominio Público Hidráulico
DPMT	Dominio Público Marítimo Terrestre
DPSIR	Drivers Pressures States Impacts Responses / Sistema de Indicadores del Agua
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
EDAM	Estación Desaladora de Agua de Mar
EDAR	Estación Depuradora de Aguas Residuales

EDAS	Estación Desaladora de Agua Salobre
EEA	European Environmental Agency / Agencia Ambiental Europea
EELL	Entidades Locales
EGD	Estudio General de la Demarcación
EIE	Fondos Estructurales y de Inversión Europeos
EIEL	Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales
EIONET	European Environment Information and Observation Network / Red Europea de Información y Observación del Medio Ambiente
EMAASL	Empresa Mixta de Aguas de Antigua, S.L.
EPRI	Evaluación Preliminar de Riesgo de Inundación
EPTI	Esquema Provisional de Temas Importantes
EQS	Environmental Quality Standards / Normas de Calidad Ambiental
ESCENA	Proyecto Nacional relativo a la Acción Estratégica de Energía y Cambio Climático
ESTCENA	Proyecto Nacional relativo a la Mitigación no Energética del Cambio Climático
ETI	Esquema de Temas Importantes
ETP	Evapotranspiración potencial
ETR	Evapotranspiración real
FEADER	Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural
FEAGA	Fondo Europeo Agrícola de Garantía
FEDER	Fondo Europeo de Desarrollo Regional
FEGA	Fondo Español de Garantía Agraria
FEMP	Federación Española de Municipios y Provincias
FSE	Fondo Social Europeo
GEI	Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
GRAFCAN	Cartográfica de Canarias, S.A.
GWD	Groundwater Directive / Directiva de Aguas Subterráneas
INE	Instituto Nacional de Estadística

IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change / Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático
IPH	Instrucción de Planificación Hidrológica
IPHC	Instrucción de Planificación Hidrológica Canaria
IPPC	Prevención y Control Integrado de la Contaminación
ISTAC	Instituto Canario de Estadística
ITC	Instituto Tecnológico de Canarias
ITGE	Instituto Tecnológico Geominero de España
ITI	Inversión Territorial Integrada
IWA	International Water Association
LAC	Ley de Aguas Canarias
MAPAMA	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
MINHAP	Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica
MSCBS	Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social
MPYR-FV	Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación
NÁYADE	Programa de control y gestión de aguas de baño
OAPN	Organismo Autónomo de Parques Nacionales
OECC	Oficina Española del Cambio Climático
PAC	Política Agrícola Común
PANER	Plan de Acción Nacional de Energías Renovables
PdM	Programa de Medidas
PDR	Programa de Desarrollo Rural de Canarias
PER	Plan de Energías Renovables
PGRI	Plan de Gestión del Riesgo de Inundación
PH	Plan Hidrológico
PHC	Plan Hidrológico de Cuenca

PHN	Plan Hidrológico Nacional
PIB	Producto Interior Bruto
PIMA	Plan de Impulso al Medio Ambiente
PIOF	Plan Insular de Ordenación de Fuerteventura
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
POSEI	Programa Comunitario de Apoyo a las Producciones Agrarias Canarias
POSEICAN	Programa de Opciones Específicas para las Islas Canarias
PRC	Plan de Regadíos de Canarias
RCP	Sendas Representativas de Concentración
RC	Recuperación de Costes
RD	Real Decreto
REA	Régimen Específico de Abastecimiento
REDMAR	Red de Mareógrafos de Puertos del Estado
REE	Red Eléctrica de España
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
RPH	Reglamento de Planificación Hidrológica
SALOSA	Empresa de Suministros de Aguas La Oliva, S.A.
SIG	Sistema de Información Geográfica
SGPUSA	Subdirección de Planificación y Uso sostenible del Agua
SINAC	Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo
SRES	Informe Especial Sobre Escenario de Emisiones
TRLA	Texto Refundido de la Ley de Aguas
TURIDATA	Sistema de Información Turística
UE	Unión Europea
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
UNFCCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el cambio climático
UTM	Sistema de Coordenadas Transversal de Mercator

VAB	Valor Añadido Bruto

1 INTRODUCCIÓN

1.1 MARCO GENERAL DEL PROCESO

La **planificación hidrológica** de las demarcaciones hidrográficas se articula mediante un **proceso adaptativo continuo** que se lleva a cabo a través del **seguimiento del plan hidrológico vigente y de su revisión y actualización cada seis años**. Este ciclo sexenal está regulado a distintos niveles por normas nacionales y comunitarias que configuran un procedimiento básico, sensiblemente común, para todos los Estados miembros de la Unión Europea. En estas circunstancias los planes hidrológicos de segundo ciclo (2015-2021) deberán ser revisados antes de final del año 2021 dando lugar a unos **nuevos planes hidrológicos de tercer ciclo (2021-2027) que** incorporarán, respecto a los actuales, los ajustes que resulten necesarios para su aplicación, hasta que sean nuevamente actualizados seis años más tarde.

Este documento constituye el primer bloque documental que se pone a disposición del público para iniciar la citada revisión y actualización de tercer ciclo del plan hidrológico de la demarcación hidrológica de Fuerteventura, labor que se realizará posteriormente en dos etapas: una primera mediante la actualización del documento conocido como 'Esquema de Temas Importantes', cuyo borrador será puesto a disposición pública a mediados de 2019, y una segunda etapa, consistente en la actualización y revisión del plan hidrológico de la demarcación propiamente dicho, que también será puesto a disposición pública a mediados de 2020 para que, una vez completada la tramitación requerida, pueda ser aprobado por el Gobierno antes de finales de 2021, según el calendario previsto.

A fecha de este informe, el Plan Hidrológico de Fuerteventura segundo ciclo (2015-2021) está en fase de aprobación.

De todo ello se deriva la necesidad de revisar el plan hidrológico, atendiendo, entre otras cuestiones, a que la mencionada Directiva prevé que los planes hidrológicos han de ser revisados antes de final del año 2021, y además a que España está trabajando activamente con la Administración europea para ajustar los requisitos de ese tercer ciclo y siguientes con la finalidad de alcanzar los objetivos de alto nivel perseguidos para todo el ámbito de la Unión Europea y, simultánea y sinérgicamente, dar satisfacción a las necesidades propias de nuestro país.

Requerimientos de la legislación

*El **artículo 89.6 del Reglamento de la Planificación Hidrológica** establece que el procedimiento de revisión de los planes será similar al previsto para su elaboración.*

Conforme a lo dispuesto en el artículo 89 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, la revisión del plan hidrológico debe atender a un procedimiento similar al previsto para su elaboración inicial, mecanismo que ya se aplicó al preparar su primera revisión para el segundo ciclo de planificación 2015-2021.

La Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (en lo sucesivo Directiva Marco del Agua o DMA), introdujo dos enfoques fundamentales en la política de aguas de la Unión Europea: uno **medioambiental** y otro de **gestión y uso sostenible.**

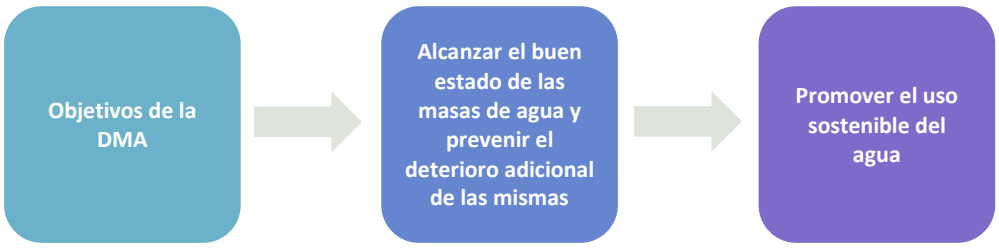


Figura 1. Objetivos de la Directiva Marco del Agua

La DMA ha sido traspuesta al ordenamiento jurídico español a través de tres hitos normativos fundamentales:

- La Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, que modifica el texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA), aprobado mediante Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- El Real Decreto 907/2007, de 6 de Julio, que aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH).

A nivel autonómico, la trasposición de la DMA introdujo cambios en la Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias (en adelante, LAC) cuya vigencia se reconoce en la legislación básica estatal (D.A. 9ª del TRLA). Esta modificación se materializa mediante la Ley 10/2010, de 27 de diciembre, estableciéndose siete demarcaciones hidrográficas, designando al Gobierno de Canarias, a los efectos de la aplicación de la DMA, como órgano coordinador de las demarcaciones hidrográficas en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias (artículo 6-bis).

La disposición final tercera de la Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales modifica la LAC en los siguientes términos:

1. Se incorpora un segundo párrafo al apartado 1 del artículo 1 con el siguiente texto:
   «Dentro de las aguas superficiales, se incluyen las aguas costeras, según vienen definidas por la legislación estatal, a efectos del establecimiento de sus normas específicas de protección y sin perjuicio de su calificación y de la legislación que le sea de aplicación.»
2. Se introduce un punto 5 en el artículo 12 con el siguiente texto:
   «5. Cada consejo insular de aguas creará la comisión sectorial de aguas costeras y zonas protegidas. En dicha comisión deberán participar representantes de la Administración General del Estado competentes en materia de costas, marina mercante y puertos y representantes del Gobierno Autónomo de Canarias competentes en materia de espacios naturales protegidos, vertidos al mar, estrategia marina y aguas minerales y termales. Su

composición y funcionamiento se regulará reglamentariamente. En cualquier caso, las decisiones que se adopten y que puedan afectar a las competencias propias de la Administración General del Estado deberán ser ratificadas por el órgano competente de la misma.»

3. Se modifica el artículo 38, que pasa a tener el siguiente contenido:

«1.º Los planes hidrológicos insulares comprenderán los siguientes aspectos:

a) La descripción general de la demarcación hidrográfica…

2.º La primera actualización del plan hidrológico, y todas las actualizaciones posteriores, comprenderán obligatoriamente:

a) Un resumen de todos los cambios o actualizaciones efectuados desde la publicación de la versión precedente del plan…

3.º Inventario general de los heredamientos. Comunidades y entidades de

4.º Cualesquiera otros, de carácter técnico o legal, encaminados a lograr la aplicación de los principios inspiradores de esta ley y que, reglamentariamente, se determinen.»

4. Se modifica el artículo 39, que pasa a tener el siguiente contenido:

«Para cada demarcación hidrográfica existirá al menos un registro de las zonas que hayan sido declaradas objeto de protección especial en virtud de norma específica sobre protección de aguas superficiales o subterráneas, o sobre conservación de hábitats y especies directamente dependientes del agua.

A. En el registro se incluirán necesariamente:

a) Las zonas en las que se realiza una captación de agua destinada a consumo humano, siempre que…

B. En el registro se incluirán, además:

a) Las zonas, cuencas o tramos de cuencas, acuíferos o masas de agua declarados de protección especial y recogidos en el plan hidrológico.

C. Las administraciones competentes por razón de la materia facilitarán al organismo de cuenca correspondiente la información precisa para mantener actualizado el registro de zonas protegidas de cada demarcación hidrográfica bajo la supervisión de la Comisión Sectorial de Aguas Costeras y Zonas Protegidas de la demarcación.

El registro deberá revisarse y actualizarse, junto con la actualización del plan hidrológico, en la forma que reglamentariamente se determine.

D. Un resumen del registro formará parte del plan hidrológico de la demarcación hidrográfica.»

5. Se modifica la disposición final primera, que pasa a tener el siguiente contenido:

«1. Se autoriza al Gobierno de Canarias para dictar cuantas disposiciones sean necesarias para el desarrollo y aplicación de esta ley. Asimismo se habilita expresamente al Gobierno de Canarias para llevar a cabo cuantas modificaciones sean necesarias para la adaptación de la presente ley al marco comunitario.

2. En el plazo de seis meses los consejos insulares de aguas deberán plantear las modificaciones necesarias en sus estatutos para dar cumplimiento a la presente ley.»

Así mismo, el Decreto 165/2015, de 3 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de la Comunidad Autónoma de

Canarias (IPHC), tiene como finalidad concluir el proceso de trasposición de la Directiva Marco del Agua en nuestra Comunidad Autónoma.

Así mismo, la Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias, en su disposición adicional cuarta. Planes y programas sectoriales con impacto territorial:

1. Los planes y programas previstos en la legislación sectorial y especial que tengan algún impacto sobre el territorio se tramitarán, aprobarán y entrarán en vigor de acuerdo con lo establecido por esas disposiciones legales.

2. Esos planes y programas sectoriales, una vez vigentes, tendrán la consideración de planes territoriales especiales en su relación con los instrumentos ambientales, territoriales y urbanísticos con los que concurran. En todo caso, cuando la ley sectorial establezca la primacía de esta clase de planes sobre cualquier otro de carácter territorial y urbanístico, incluso ambiental, aquella asimilación no cambia esa jerarquía.

3. En particular, los planes hidrológicos previstos en la Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias, tienen la consideración de planes sectoriales.

4. Lo establecido en esta disposición lo será sin perjuicio de la prevalencia de los planes de ordenación de los recursos naturales en los términos y con el alcance establecido por la legislación estatal de patrimonio natural y biodiversidad.

El artículo 40 del Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el artículo 1 del Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH) exponen los objetivos y criterios de la planificación hidrológica en España. Estos objetivos y criterios fueron orientadores del proceso de elaboración inicial de los planes, de su primera revisión y del proceso de nueva revisión que ahora se inicia.

Los mencionados objetivos de la planificación hidrológica en España se concretan jurídicamente en la programación de medidas para alcanzar los objetivos ambientales (artículo 4 de la DMA) y a su vez en alcanzar otros objetivos socioeconómicos concordantes, de gestión y utilización del agua, que conduzcan a su uso sostenible basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles (artículo 1 de la DMA).

La Figura 2 esquematiza el desarrollo del proceso cíclico de planificación hidrológica particularizando las fechas para la revisión de segundo ciclo, que como se ha mencionado deberá ser adoptada antes del 22 de diciembre de 2021 y posteriormente comunicada a la Comisión Europea no más tarde del 22 de marzo de 2022.

Figura 2. Proceso de planificación hidrológica

En el actual marco de revisión del plan hidrológico se deben fortalecer los aspectos fundamentales que se derivan del cumplimiento de la Directiva Marco del Agua, siendo éstos:

- Atención a los déficits hídricos.

- Cumplimiento de los objetivos ambientales.

- Mitigación de los riesgos de inundación.

- Gobernanza.

La medidas definidas para el cumplimiento de estos aspectos fundamentales deben ser recogidas en el Plan Hidrológico del tercer ciclo y ser consideradas y analizadas en el Esquema de Temas Importantes en materia de gestión del agua.

El presente documento se enmarca dentro del nuevo ciclo de la planificación hidrológica, el tercero, que se extiende desde finales del año 2021 a finales del año 2027. Persigue satisfacer las exigencias normativas de la Directiva Marco del Agua y de la legislación española, constituyendo la segunda revisión del Plan Hidrológico de la demarcación.

El documento es básico para el inicio del mecanismo de revisión del plan hidrológico, describiendo las etapas y reglas que regirán dicho proceso. Su contenido, de acuerdo con el artículo 41.5 del TRLA y 77 y 78 del RPH, incorpora los tres bloques de información que se detallan en la Figura 3.

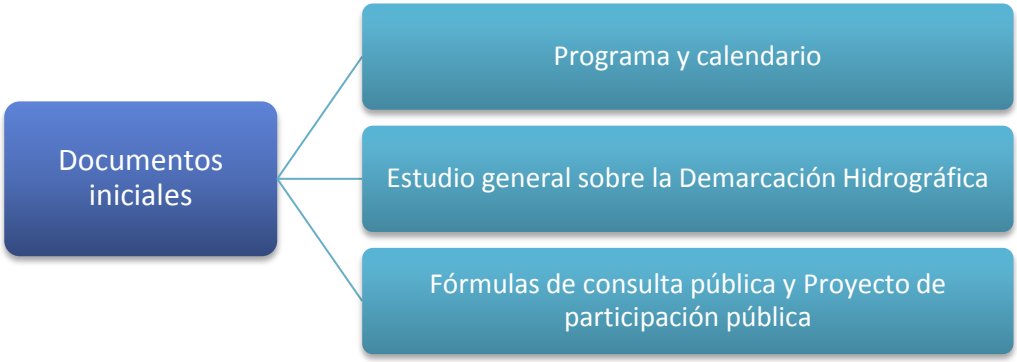


Figura 3. Documentos iniciales de la planificación hidrológica

De acuerdo con todo ello, el presente documento se ha organizado en los siguientes capítulos:

- Capítulo 1. Introducción, que enfoca el proceso, describe sus características generales y presenta a las autoridades competentes.
- Capítulo 2. Descripción de las principales actividades y tareas a realizar hasta la aprobación de la nueva revisión.
- Capítulo 3. Calendario previsto para la realización de las actividades descritas en el capítulo anterior.
- Capítulo 4. Estudio General de la Demarcación. El artículo 41.5 del TRLA prevé que entre los documentos que deben prepararse previamente al inicio de la revisión del plan hidrológico se incluya un estudio general sobre la demarcación hidrográfica cuyos contenidos se enumeran en el artículo 78 del RPH. Este estudio debe incluir, al menos, los contenidos señalados por el artículo 5 de la DMA, que son esencialmente tres:
    a) Un análisis de las características de la demarcación.
    b) Un estudio de las repercusiones de la actividad humana sobre el estado de las aguas superficiales y subterráneas.
    c) Un análisis económico del uso del agua.
- Capítulo 5. Fórmulas de consulta, especificando los tiempos y técnica de que se hará uso para hacer efectiva la participación pública en el proceso de revisión del plan hidrológico.
- Capítulo 6. Marco legislativo. Reseña de las principales normas que regulan el proceso.
- Capítulo 7. Referencias bibliográficas. Citas a las que se hace referencia en el texto.

Adicionalmente el documento va acompañado de 3 anejos (en tomo aparte a la Memoria), que desarrollan los siguientes contenidos:

- Anejo nº 1. Autoridades competentes.
- Anejo nº 2. Listado de masas de agua.
- Anejo nº 3. Fichas de caracterización adicional de las masas de agua subterránea.

Para la elaboración de este documento se han tomado en consideración diversos informes de evaluación de los planes hidrológicos españoles, en particular los remitidos por la Comisión Europea y los proporcionados durante las fases de consulta, buscando materializar todas las oportunidades de mejora que ha resultado viable incorporar. Así mismo, se han tomado como referencia los diversos documentos guía y textos complementarios elaborados en el marco de la

estrategia común de implantación de la DMA publicados por la Comisión Europea o preparados directamente por la Administración española para apoyo del proceso. Todos ellos aparecen referenciados en el capítulo 7 de este documento.

Por otra parte, para la publicación de los planes del segundo ciclo y el traslado de su información a la Comisión Europea, la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) ha construido un sistema de base de datos que permite mantener la trazabilidad de la información que contienen los planes hidrológicos y que, lógicamente, también sirve de referencia para su actualización.

Este sistema de base de datos, accesible a través de la dirección de Internet https://servicio.mapama.gob.es/pphh-web/, contiene la información fija reportada por España a la Comisión Europea correspondiente a los planes del segundo ciclo y, en paralelo, el sistema incorpora otra versión de base de datos actualizable sobre la que se deberá ir componiendo la revisión de segundo ciclo respetando los requisitos y restricciones que exige la lógica de la base de datos adoptada por la Comisión Europea. La parte referida a la información fija es pública mientras que la parte correspondiente a los datos que deben ir actualizándose para componer los planes del tercer ciclo tiene el acceso limitado a los equipos técnicos designados por los correspondientes organismos de cuenca. Todos los requisitos y restricciones técnicas incorporados en el sistema se derivan del documento guía adoptado por los directores del agua de los Estados miembros en 2014 (Comisión Europea, 2016).

La Figura 4 muestra una imagen de la parte pública del visor web de la citada base de datos.

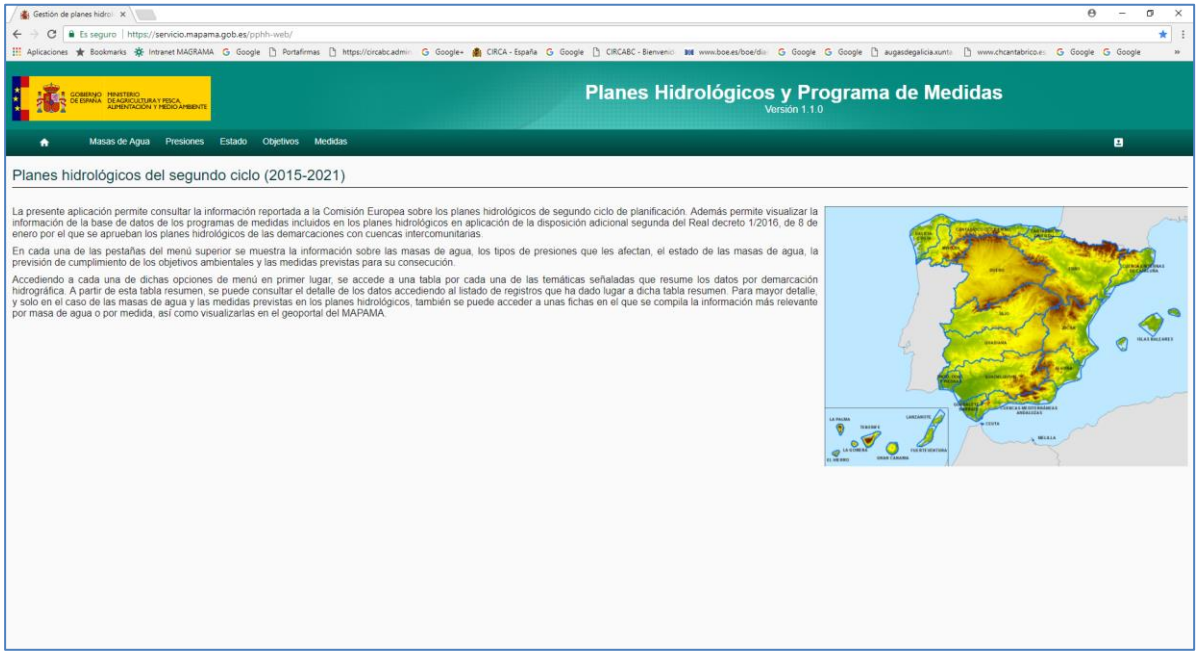


Figura 4. Visor del sistema de información de los planes hidrológicos

1.2 OBJETIVOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS DEL PLAN HIDROLÓGICO

1.2.1 Objetivos medioambientales

Los objetivos medioambientales (artículo 4 de la DMA, artículo 92 bis TRLA) pueden agruparse en las categorías que se relacionan en la siguiente figura:

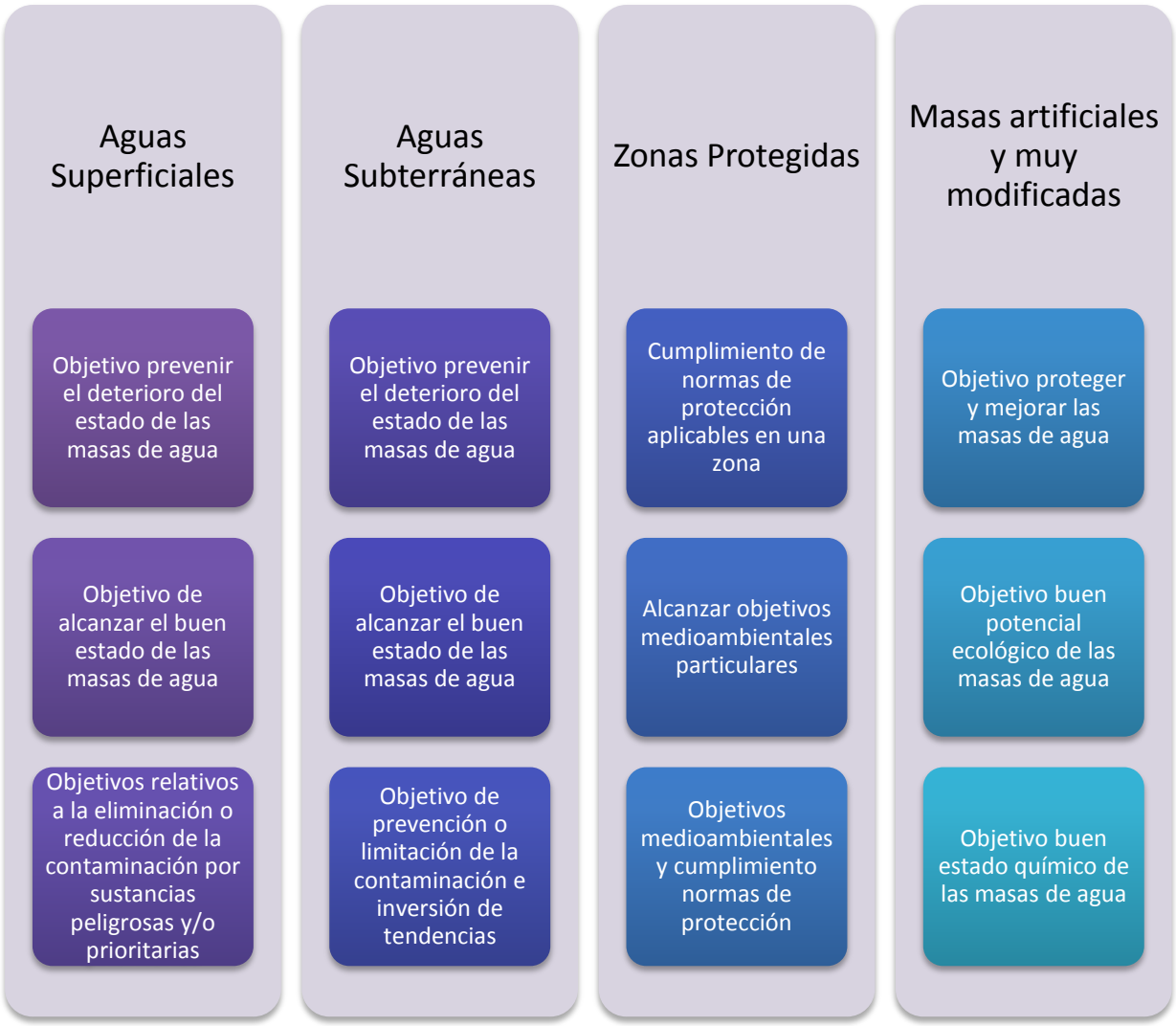
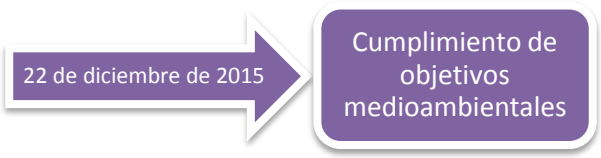


Figura 5. Objetivos medioambientales



Estos objetivos deben haberse cumplido antes del **22 de diciembre de 2015** como resultado de la acción del plan hidrológico de primer ciclo, siempre que no se hubiesen justificado las exenciones recogidas en los artículos 4.4 a 4.7 de la DMA (36 a 39 del RPH).

Figura 6. Exenciones para los objetivos medioambientales

Muy resumidamente, las razones que justifican el uso de estas exenciones a la consecución de los objetivos ambientales a partir del 22 de diciembre de 2015 y que deben quedar consignadas en el plan hidrológico, son las siguientes:

a) La exención al cumplimiento de los objetivos ambientales en 2015, **prorrogando el plazo** incluso hasta 2027 (artículo 4.4 de la DMA, artículo 36 del RPH), se justifica en razón a la inviabilidad técnica o el coste desproporcionado de las medidas que deben aplicarse, que en cualquier caso deberán estar programadas en el plan de tercer ciclo e implantadas antes de final de 2027. Únicamente en el caso de que sean las condiciones naturales de las masas de agua las que impidan el logro de los objetivos ambientales antes de esa fecha límite de 2027, estos pueden prorrogarse más allá de ese año límite.

b) La exención asumiendo **objetivos ambientales menos rigurosos** (artículo 4.5 de la DMA, artículo 37 del RPH) puede usarse cuando existen masas de agua muy afectadas por la actividad humana y no es viable, por razones técnicas o de coste desproporcionado, atender los beneficios socioeconómicos de la actividad humana que presiona mediante una opción medioambiental significativamente mejor.

c) La exención al cumplimiento de los objetivos ambientales por **deterioro temporal** (artículo 4.6 de la DMA, artículo 38 del RPH) se fundamenta en la ocurrencia de eventos que no hayan podido preverse razonablemente (inundaciones, sequías, accidentes). El plan hidrológico debe incorporar un registro de estos eventos.

d) La exención al cumplimiento de los objetivos por **nuevas modificaciones o alteraciones** (artículo 4.7 de la DMA, artículo 39 de RPH) se fundamenta esencialmente que los beneficios derivados de esas modificaciones sean de interés público superior o superen al perjuicio ambiental ocasionado, y que dichos beneficios no puedan lograrse por otros medios que constituyan una opción medioambiental significativamente mejor.

En el contexto de la Estrategia Común de Implantación (CIS) de la DMA, la Comisión Europea y los Estados miembros han acordado dos nuevos documentos (Comisión Europea 2017a, 2017b y 2017c) para clarificar el uso de las exenciones al logro de los objetivos ambientales en los planes hidrológicos de 2021, desarrollando los contenidos previamente establecidos en el Documento Guía nº 20 (Comisión Europea, 2009).

Fruto de estos trabajos se han acordado criterios homogéneos y ejemplos concretos sobre la potencial aplicación de esas exenciones. En los siguientes cuadros (Tabla 1 y Tabla 2) se resumen los mencionados ejemplos.

Retraso temporal para recuperar la calidad del agua	Retraso temporal para recuperar las condiciones hidromorfológicas	Retraso temporal para la recuperación ecológica	Retraso temporal para recuperar el nivel en los acuíferos
Tiempo requerido para o para que…			
…desaparezcan o se dispersen o diluyan los contaminantes químicos y fisicoquímicos, considerando las características del suelo y de los sedimentos. Aspecto relevante tanto para masas de agua superficial como subterránea. …la capacidad de los suelos permita recuperarse de la acidificación ajustando el pH de la masa de agua.	…los procesos hidromorfológicos puedan recrear las condiciones del sustrato y la adecuada distribución de hábitats tras las medidas de restauración. …recuperar la apropiada estructura de las zonas afectadas.	…la recolonización por las especies. …la recuperación de la apropiada abundancia y estructura de edades de las especies. …la recuperación tras la presencia temporal de invasoras o para ajustarse a la nueva composición de especies incluyendo las invasoras.	…el nivel se recupere una vez que la sobreexplotación ha sido afrontada.

Tabla 1. Síntesis de las principales razones para extender la exención temporal, incluso más allá de 2027, fundamentada en condiciones naturales (resumido de Comisión Europea, 2017b)

Problema	Ejemplo	Acción
Casos en los que potencialmente se podrían ajustar las condiciones de referencia		
Presencia natural de elevados niveles de ciertas sustancias, tanto químicas como fisicoquímicas, que condicionan el estado ecológico de las aguas superficiales.	Las condiciones cualitativas del régimen están dominadas por aportaciones subterráneas con elevadas concentraciones de ciertas sustancias que imposibilitan el logro del buen estado.	Corregir la tipología y condiciones de referencia establecidas para que la masa de agua no se diagnostique en mal estado por esas sustancias.
Las concentraciones naturales de fondo para ciertos metales y sus compuestos exceden el valor fijado en la Directiva EQS para determinar el estado químico de las aguas superficiales.	Concentraciones naturales de fondo para metales y sus compuestos.	Las concentraciones naturales de fondo de metales y sus compuestos pueden ser tomadas en consideración si no permiten el cumplimiento para determinadas sustancias prioritarias.
Extinción global de especies	Se han extinguido globalmente especies incluidas en las condiciones de referencia.	A partir de una sólida evidencia de la extinción global de las especies en cuestión pueden corregirse las condiciones de referencia para la especie o especies afectadas.
Reintroducción de especies	La reintroducción de especies que eran naturales no fue recogida en las condiciones de referencia que se aplican.	Corregir las condiciones de referencia respecto a las especies reintroducidas para que la masa de agua pueda alcanzar el buen estado.
Efectos del cambio climático	Los efectos del cambio climático han modificado las de las condiciones de la masa de agua (hidrología, composición de especies, características fisicoquímicas…)	Transferir la masa de agua de la tipología actual a la que resulte más apropiada aplicando las correspondientes condiciones de referencia. En cualquier caso, esto no se realizará a partir de previsiones sino de claras evidencias.
Casos en los que potencialmente se podría recurrir a objetivos menos rigurosos		
Impacto de actividades socioeconómicas importantes que se mantienen, ya que el logro del buen estado sería inviable o desproporcionadamente caro.	Imposibilidad de que una masa de agua recupere el buen estado debido a que las necesidades socioeconómicas y ambientales, que no pueden satisfacerse por otros medios significativamente mejores ambientalmente sin incurrir en costes desproporcionados, requieren continuar las extracciones.	Necesidad de justificar el cumplimiento del artículo 4.5 de la DMA. Para las masas de agua subterránea ver también los requisitos fijados en el artículo 6 de la GWD.
Contaminación de masas de agua como resultado de la recirculación de agentes contaminantes.	Movilización de agentes contaminantes históricos que se ponen en circulación por causa de nuevas actividades económicas esenciales o por procesos naturales.	Necesidad de justificar el cumplimiento del artículo 4.5 de la DMA, incluyendo el análisis de si medidas tales como el saneamiento de los sedimentos contaminados sería inviable o desproporcionadamente cara, y de si el problema hace imposible alcanzar el buen estado en un tiempo definido.
Efectos de contaminación global o transfronteriza.	El impacto en la masa de agua es resultado de una contaminación global o transfronteriza más allá del control de Estado.	En relación con la contaminación transfronteriza ver también el artículo 6 de la Directiva EQS.
Casos en los que potencialmente se podría recurrir a justificar un deterioro temporal		

Problema	Ejemplo	Acción
Deterioro temporal debido a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o que no puedan haberse previsto razonablemente.	No se dispone de tiempo para recuperar las condiciones hidromorfológicas después de eventos naturales extremos, tales como avenidas importantes. Impactos de la sequía prolongada. Tiempo para volver a las condiciones químicas o fisicoquímicas tras accidentes o eventos tales como erupciones volcánicas o incendios.	Necesidad de justificar el cumplimiento del artículo 4.6 de la DMA.

Tabla 2. Síntesis de problemas para los que pueden acometerse otras acciones en lugar de la extensión del plazo en virtud de las condiciones naturales (resumido de Comisión Europea, 2017b)

El plan hidrológico de la Demarcación incluye, como es preceptivo, la debida justificación para el uso de estas exenciones. La próxima revisión deberá actualizar esas justificaciones, cuando sean todavía aplicables, e incorporar las nuevas que resulten necesarias atendiendo a los nuevos avances interpretativos (Comisión Europea 2017a y 2017b) para el uso de las exenciones en los próximos planes de 2021.

1.2.2 Objetivos socioeconómicos

La planificación hidrológica española persigue, coherentemente con el exigido logro de los objetivos ambientales, la consecución de otros objetivos socioeconómicos, en concreto de atención de las demandas de agua para satisfacer con la debida garantía, eficacia y eficiencia los distintos usos del agua requeridos por la sociedad.

El logro de estos objetivos socioeconómicos se concreta en verificar el cumplimiento de los criterios de garantía en los suministros, criterios que se establecen diferenciadamente para cada tipo de utilización. Con carácter general, los criterios de garantía que explican cuando una demanda está correctamente atendida se recogen en la IPHC (apartado 3.1.2) y su grado de cumplimiento en la demarcación se recoge en el plan hidrológico.

Para favorecer el logro de estos objetivos socioeconómicos, el **programa de medidas** que acompaña al plan hidrológico recoge diversas actuaciones, tanto de mejora de la eficiencia en los sistemas de explotación como de incremento de los recursos, convencionales y no convencionales, disponibles para su uso.

El equilibrio entre ambos tipos de objetivos, socioeconómicos y ambientales, no es una tarea sencilla, especialmente cuando alcanzar los objetivos socioeconómicos compromete el logro de los ambientales. En este último caso, en el que el uso de agua pone en riesgo alcanzar el buen estado o el buen potencial de las masas de agua, resulta esencial que el plan hidrológico justifique apropiadamente los beneficios derivados de los usos socioeconómicos y que dicho beneficio se articule, en el caso de que sea necesario, con la justificación para el uso de exenciones al logro de los objetivos ambientales. Estas exenciones, como se ha explicado en el apartado anterior, podrán ser de plazo hasta final del año 2027, fundamentada en este caso con base en el coste desproporcionado o la inviabilidad técnica de las medidas que resultaría necesario aplicar, o bien

justificando que con el marco jurídico vigente resulta apropiado considerar objetivos menos rigurosos para las masas de agua afectadas.

1.3 AUTORIDADES COMPETENTES

La DMA requiere la designación e identificación de las 'autoridades competentes' que actúan dentro de cada demarcación hidrográfica. Esta organización es por tanto uno de los aspectos centrales del enfoque integrado de la gestión en los ámbitos territoriales de planificación.

El Estado español, en atención a su ordenamiento constitucional, está descentralizado en los tres niveles en que se configura la Administración pública (del Estado, de las Comunidades Autónomas y de la Administración local) con competencias específicas sobre el mismo territorio, en este caso sobre la misma demarcación hidrográfica.

El estado tiene competencia exclusiva para dictar legislación básica en materia de medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección (art. 149.1.23º Constitución Española). En ejercicio de esta competencia, se han dictado varias normas de carácter básico que afectan a los recursos hídricos, a su calidad y cantidad, como pueden ser el Real Decreto 140/2003, relativo a las aguas de consumo humano, el Real Decreto 1620/2007, que se refiere a la reutilización de aguas depuradas o el Real Decreto 817/2015, relativo a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas. Además, el Estado tiene competencia exclusiva sobre el dominio público marítimo – terrestre, el dominio público portuario y las aguas sometidas a la jurisdicción del Estado español (art. 132.2 Constitución Española), las cuales son especialmente relevantes para la planificación hidrológica a resultas de la incorporación de las aguas costeras y de transición a la Demarcación.

Por su parte, las Comunidades Autónomas, en aplicación del art. 148 Constitución Española y a través de su Estatuto de Autonomía (en adelante, EAC) aprobado mediante Ley Orgánica 10/1982, de 10 de agosto, podrán asumir competencias exclusivas en pesca en aguas interiores, marisqueo y acuicultura (art. 30.5), aguas (art. 30.6), ordenación del territorio y del litoral (art. 30.15), espacios naturales protegidos (art. 30.16) y obras públicas de interés de la Comunidad (art. 30.17), las cuales tienen especial relevancia en relación con la planificación hidrológica y han sido objeto de regulación autónoma a través de distintas leyes y reglamentos.

Por último y a título general las entidades locales, a través del art. 25.2 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, de Bases del Régimen Local, prevé que el municipio ejercerá competencias, en los términos que establezca la legislación del Estado y de las Comunidades Autónomas, en materias como la protección del medio ambiente (letra b.), Abastecimiento de agua potable a domicilio y evacuación y tratamiento de aguas residuales (letra c.), la protección de la salubridad pública (art. j.). Además, el art. 26 establece como servicios públicos de alumbrado público, cementerio, recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento domiciliario de agua potable, alcantarillado, acceso a los núcleos de población y pavimentación de las vías públicas. De conformidad con lo anterior, la normativa vigente atribuye a los municipios competencias en aguas de baño, protección del litoral (gestión de playas), aguas para consumo humano, saneamiento, etc.

En este sentido debe tenerse en cuenta, que el Gobierno de Canarias (el cual ostenta competencias exclusivas en la materia, en virtud del art. 30.6 de su Estatuto de Autonomía y asume un derecho especial de aguas conformado por la Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias (LAC) y sus reglamentos de desarrollo) ha sido designado autoridad coordinadora competente de las demarcaciones hidrográficas de Canarias (art. 6 bis LAC, introducido por la Ley 10/2010, de 27 de diciembre).

Por su parte, el Consejo Insular de Aguas de Fuerteventura (en adelante, CIAFV) es el organismo de cuenca promotor del plan hidrológico de la demarcación, a quien corresponde, además, garantizar la unidad de gestión de las aguas y la cooperación en el ejercicio de las competencias que en relación con su protección ostenten las distintas administraciones públicas en Canarias (art. 7 h-bis LAC, introducido por la Ley 10/2010). Para poder cumplir con éxito esta exigente tarea precisa de los pertinentes mecanismos de coordinación con el resto de Administraciones públicas, organismos y entidades, todos ellos con competencias sectoriales en el proceso.

En el caso de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intracomunitarias, como es el caso de la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura el artículo 36bis.4 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, ordena las Comunidades Autónomas garantizar el principio de unidad de gestión de las aguas, la cooperación en el ejercicio de las competencias que en relación con su protección ostenten las distintas Administraciones públicas y, en particular, las que corresponden a la Administración General del Estado en materia de dominio público marítimo-terrestre, portuario y de marina mercante. Asimismo, proporcionarán a la Unión Europea a través del Ministerio para la Transición Ecológica, la información relativa a la demarcación hidrográfica que se requiera conforme a la normativa vigente.

En el marco de sus propias competencias y responsabilidades finales, todas las Administraciones públicas ejercen funciones de administración y control, de programación y materialización de actuaciones y medidas, recaudan tributos y realizan estudios. Los resultados de todo ello, en la medida en que resulten pertinentes, deben ser tomados apropiadamente en consideración para la formulación del plan hidrológico y su revisión. Por consiguiente, resulta imprescindible la involucración activa de todas estas Administraciones apoyando al organismo de cuenca que tiene la responsabilidad técnica de preparar los documentos que configuran el plan hidrológico. Por tanto, es preciso establecer las relaciones y medidas de coordinación necesarias para que la información fluya adecuadamente entre todos los implicados.

A estos efectos, los requisitos concretos de la Comisión Europea (Comisión Europea, 2014) se traducen en la necesidad de comunicar formalmente, a través de la base de datos con la que trasmite la información de los planes hidrológicos, listados con la identificación de aquellas autoridades que tienen competencias sobre distintos aspectos que se diferencian a lo largo del proceso de planificación. Para ello se define una lista de 'roles', que no es exhaustiva ni cubre todas las materias que deben ser objeto de colaboración, a los que se deben asociar las Administraciones públicas con responsabilidad o competencia sobre la materia. Estos ´roles´ son los siguientes:

a) Análisis de presiones e impactos
b) Análisis económico

c) Control de aguas superficiales
d) Control de aguas subterráneas
e) Valoración del estado de las aguas superficiales y zonas protegidas
f) Valoración del estado de las aguas subterráneas y zonas protegidas
g) Preparación del plan hidrológico de la demarcación
h) Preparación del programa de medidas
i) Implementación de las medidas
j) Participación pública
k) Cumplimiento de la normativa (vigilancia, policía y sanción)
l) Coordinación de la implementación
m) *Reporting* a la Comisión Europea
n) Zonas protegidas

En relación a la identificación de los roles correspondientes a las autoridades competentes identificadas respecto al reporting previamente realizado a la Comisión Europea, se ha añadido en el análisis un rol adicional relativo a zonas protegidas correspondiente a la letra "n" del listado anterior en el que se incluyen todos los aspectos relativos a su identificación, control y diagnóstico. Se considera que es un análisis que contribuye a mejorar la implementación de la DMA.

De cara al tercer ciclo se ha trabajado para mejorar la involucración de las distintas autoridades competentes, configurando un nuevo esquema de responsabilidades que es el que se describe en el Anejo nº1 y presenta resumidamente en la Tabla 3. La propia guía de *reporting* (Comisión Europea, 2014) prevé que cuando exista un elevado número de autoridades competentes de tipo semejante (p.e. ayuntamientos) en una demarcación, la información que le corresponda preparar puede reportarse como asignada a un grupo genérico en lugar de hacerlo detalladamente caso a caso.

Autoridad Competente		Roles atribuidos a las autoridades competentes													
		a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)	m)	n)
Promotor	Consejo Insular de Aguas de Fuerteventura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estado	Ministerio para la Transición Ecológica														
	DG del Agua							X	X	X	X	X	X	X	
	DG de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural								X	X	X				X
	DG de Sostenibilidad de la Costa y del Mar	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X
	DG de Política Energética y Minas								X	X	X				
	Servicio Provincial de Costas en Santa Cruz de Tenerife								X	X	X				
	Oficina Española de Cambio Climático								X	X	X				
	Organismo Autónomo de Parques Nacionales								X	X	X				X
	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación														

Autoridad Competente		Roles atribuidos a las autoridades competentes													
		a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)	m)	n)
	DG de Producciones y Mercados Agrarios	X							X	X	X				
	DG de Ordenación Pesquera y Acuicultura								X	X	X				
	DG de Recursos Pesqueros								X	X	X				
	DG de Desarrollo Rural y Política Forestal								X	X	X				
	Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social														
	DG de Salud Pública, Calidad e Innovación											X			X
	Ministerio de Cultura y Deporte														
	DG de Bellas Artes y Bienes Culturales y de Archivos y Bibliotecas		X						X	X	X	X			
	Ministerio de Fomento														
	DG de la Marina Mercante								X	X	X				
	DG de Aviación Civil								X	X	X				
	Autoridad Portuaria de Las Palmas - Puertos del Estado	X	X	X		X			X	X		X			
	Ministerio del Interior														
	DG de Protección Civil y Emergencias								X	X	X				
	Ministerio de Defensa														
	Ministerio de Defensa								X	X					
C.A.	C.A. de Canarias – Agencia Tributaria Canaria.		X												
	C.A. de Canarias –Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas	X	X			X			X	X	X	X	X	X	X
	C.A. de Canarias –Consejería de Sanidad											X			X
	C.A. de Canarias –Consejería de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad	X							X	X	X	X			X
	CA. de Canarias –Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento								X	X	X				
	CA. de Canarias – Consejería de Obras Públicas y Transporte								X	X	X				
	CA. de Canarias – Consejería de Hacienda								X	X	X				
Adm. Local	Cabildo Insular de Fuerteventura		X						X	X	X				X

Autoridad Competente		Roles atribuidos a las autoridades competentes													
		a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)	m)	n)
	Consorcio de Abastecimiento de Aguas a Fuerteventura	X	X		X		X								
	Ayuntamiento de Antigua		X						X	X		X			
	Ayuntamiento de Betancuria		X						X	X		X			
	Ayuntamiento de La Oliva		X						X	X		X			
	Ayuntamiento de Pájara		X						X	X		X			
	Ayuntamiento de Puerto del Rosario		X						X	X		X			
	Ayuntamiento de Tuineje		X						X	X		X			

Tabla 3. Autoridades Competentes y roles que desempeñan en la demarcación hidrográfica

a)Análisis de presiones e impactos; b)Análisis económico; c)Control de aguas superficiales; d)Control de aguas subterráneas; e)Valoración del estado de las aguas superficiales; f)Valoración del estado de las aguas subterráneas; g)Preparación del plan hidrológico de la demarcación; h)Preparación del programa de medidas; i)Implementación de las medidas; j)Participación pública; k)Cumplimiento de la normativa (vigilancia, policía y sanción); l)Coordinación de la implementación; m)Reporting a la Comisión Europea; n) Zonas protegidas

Lógicamente cada autoridad competente puede desempeñar más de un único rol, pero se espera que se identifique y destaque su papel principal en el proceso.

En el apartado descriptivo de las Autoridades Competentes del Plan Hidrológico vigente, se puede consultar con cierto detalle y nivel de desagregación el conjunto de Autoridades identificadas relacionadas con la implantación de la Directiva Marco del Agua en esta Demarcación, así como un resumen de sus materias competenciales.

1.3.1 Administración General del Estado

AUTORIDADES COMPETENTES	
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA
	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR / SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
	DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y CALIDAD AMBIENTAL
	OFICINA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO
	DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA Y MINAS
	ORGANISMO AUTÓNOMO DE PARQUES NACIONALES (OAPN)
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN	DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENACIÓN PESQUERA Y ACUICULTURA
	DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS PESQUEROS
	DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN Y POLÍTICA FORESTAL
	DIRECCIÓN GENERAL DE PRODUCCIONES Y MERCADOS AGRARIOS
MINISTERIO DE FOMENTO	DIRECCIÓN GENERAL DE LA MARINA MERCANTE
	DIRECCIÓN GENERAL DE AVIACIÓN CIVIL
	PUERTOS DEL ESTADO / AUTORIDAD PORTUARIA DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

AUTORIDADES COMPETENTES	
MINISTERIO DE SANIDAD, CONSUMO Y BIENESTAR SOCIAL	DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA, CALIDAD E INNOVACIÓN
MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTE	SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO (ADSCRITO A LA DIRECCIÓN GENERAL DE BELLAS ARTES Y PATRIMONIO)

Tabla 4. Resumen de Autoridades Competentes de la Administración General del Estado

1.3.2 Administraciones Públicas Canarias

AUTORIDADES COMPETENTES	
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES	VICECONSEJERÍA DE INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES
	DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA VIARIA
	DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTES
	PUERTOS CANARIOS
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y AGUAS	VICECONSEJERÍA DE SECTOR PRIMARIO
	DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA
	DIRECCIÓN GENERAL DE PESCA
	DIRECCIÓN GENERAL DE GANADERÍA
	DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
	SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y AGUAS
CONSEJERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL, SOSTENIBILIDAD Y SEGURIDAD	VICECONSEJERÍA DEL MEDIO AMBIENTE
	DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DE LA NATURALEZA
	VICECONSEJERÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL
	DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
CONSEJERÍA DE SANIDAD	DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA
CONSEJERÍA DE HACIENDA	VICECONSEJERÍA DE HACIENDA Y PLANIFICACIÓN
	DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO Y CONTRATACIÓN
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INDUSTRIA, COMERCIO Y CONOCIMIENTO	DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA Y ENERGÍA

Tabla 5. Autoridades Competentes de la Comunidad Autónoma de Canarias

Asimismo, las Autoridades Competentes a nivel insular se recogen, resumidamente, a continuación:

AUTORIDADES COMPETENTES A NIVEL INSULAR
Cabildo Insular
Consejo Insular de Aguas
Ayuntamientos
Consorcio de Abastecimiento de Aguas a Fuerteventura

Tabla 6. Autoridades Competentes a nivel insular

1.3.3 Nombre y dirección oficial de las autoridades competentes

En la siguiente tabla se muestran los nombres y direcciones de las autoridades competentes:

Autoridad competente	Dirección	URL
Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)	Pº Infanta Isabel, 1 - 28014 Madrid	https://www.miteco.gob.es/es/
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Pº Infanta Isabel, 1 - 28014 Madrid	www.mapama.gob.es/
Ministerio de Fomento (Autoridad Portuaria de Las Palmas) (APLPA)	Tomás Quevedo Ramírez, s/n - 35008 Las Palmas de Gran Canaria	http://www.palmasport.es/
Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social	Pº del Prado, 18-20. 28071. Madrid	https://www.mscbs.gob.es/
Ministerio de Cultura y Deporte	Calle de Torrelaguna, 58, 28027 Madrid	https://www.mecd.gob.es/portada-mecd/
Consejería de Obras Públicas y Transportes	Plz. de los Derechos Humanos, 22 Edf. Servicios Múltiples I Planta 9ª 35071 Las Palmas de Gran Canaria	http://www.gobiernodecanarias.org/copt/
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas	Avda. Alcalde José Ramírez Bethencourt, 22, 35004 Las Palmas de Gran Canaria	http://www.gobiernodecanarias.org/agricultura/aguas/
Consejería de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad	Plaza de los Derechos Humanos, 22 Edf. Servicios Múltiples I Planta 8ª 35071 Las Palmas de Gran Canaria	http://www.gobiernodecanarias.org/cptss/
Consejería de Sanidad	C/ Alfonso XIII, 4 35003 - Las Palmas de G.C.	http://www.gobiernodecanarias.org/sanidad/
Consejería de Hacienda	C/ Tomás Miller, 38, 35007 Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas	http://www.gobcan.es/hacienda/
Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento	C/ León y Castillo, 200 Edf. Servicios Múltiples III Planta 4ª 35071 Las Palmas de Gran Canaria	http://www.gobcan.es/ceic/
Puertos Canarios	Edificio Tamarco Plaza del Fuero Real de Gran Canaria, 4, bajo 35004 Las Palmas de Gran Canaria	http://www.puertoscanarios.es/
Cabildo de Fuerteventura	C/ 1º de Mayo, 39 | 35600 Puerto del Rosario, Fuerteventura	http://www.cabildofuer.es/
Consejo Insular de Aguas de Fuerteventura	C/San Roque Nº23 4ºD, Puerto del Rosario, Fuerteventura, 35600	http://www.aguasfuerteventura.com/
Ayuntamiento de Antigua	C/ Marcos Trujillo, 1 - 35630 Antigua, Fuerteventura	http://www.ayto-antigua.es
Ayuntamiento de Betancuria	C/ Amador Rodríguez, 4. 35637. Betancuria - Fuerteventura	http://www.aytobetancuria.org/

Autoridad competente	Dirección	URL
Ayuntamiento de La Oliva	C/ Emilio Castellot Martínez, 2, 35640 La Oliva, Fuerteventura	https://www.laoliva.es
Ayuntamiento de Pájara	Plaza de Ntra. Sra. Regla, 3, 35628 Pájara, Fuerteventura	http://www.pajara.es
Ayuntamiento de Puerto del Rosario	Casa Consistorial C/Fernández Castañeyra, 2, Puerto del Rosario, Fuerteventura	http://www.puertodelrosario.org
Ayuntamiento de Tuineje	Paseo la Libertad, 35629 Tuineje, Fuerteventura	http://www.ayuntamientotuineje.com
Consorcio de Abastecimiento de Aguas a Fuerteventura	C/ Máximo Escobar, 2, 35600, Puerto del Rosario, Fuerteventura	www.caaf.es
	C/ Lanzarote, 7, 35620, Gran Tarajal, Fuerteventura	www.caaf.es
	C/ Palangre, 15 35660, Corralejo, Fuerteventura	www.caaf.es

Tabla 7. Nombre y dirección oficial de las autoridades competentes designadas

2 PRINCIPALES TAREAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE EL TERCER CICLO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

Las principales etapas del nuevo ciclo de planificación hidrológica, para el período 2021 – 2027, son las que se relacionan en el siguiente esquema:

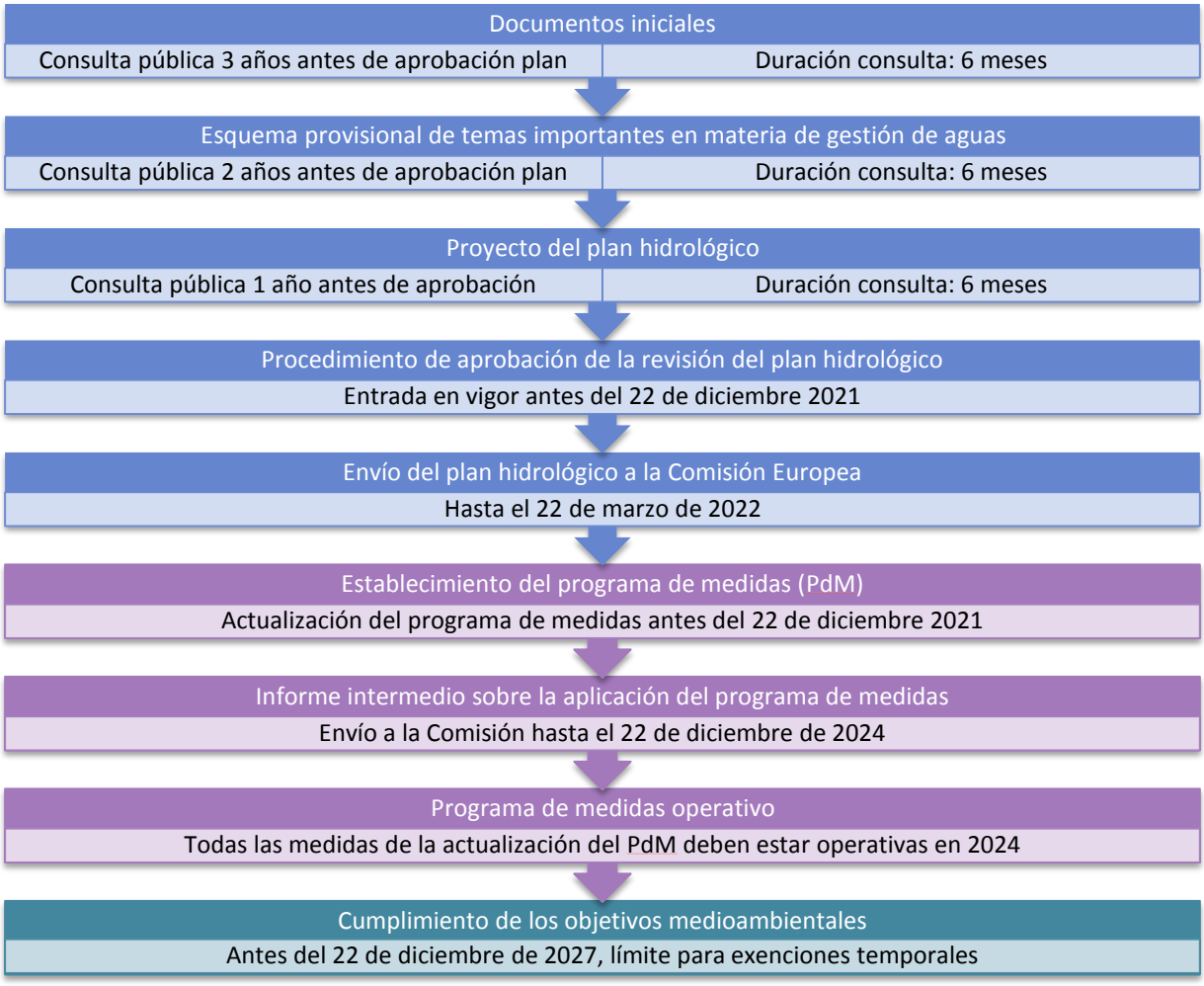


Figura 7. Etapas en el ciclo de planificación 2021-2027 de acuerdo con la DMA y la legislación española

El desarrollo del proceso de planificación en el período 2021-2027, requiere las siguientes cuatro líneas de actuación:

Figura 8. Líneas de la planificación

El siguiente esquema muestra el despliegue de las líneas de actuación señaladas hasta que se complete la revisión del plan hidrológico.

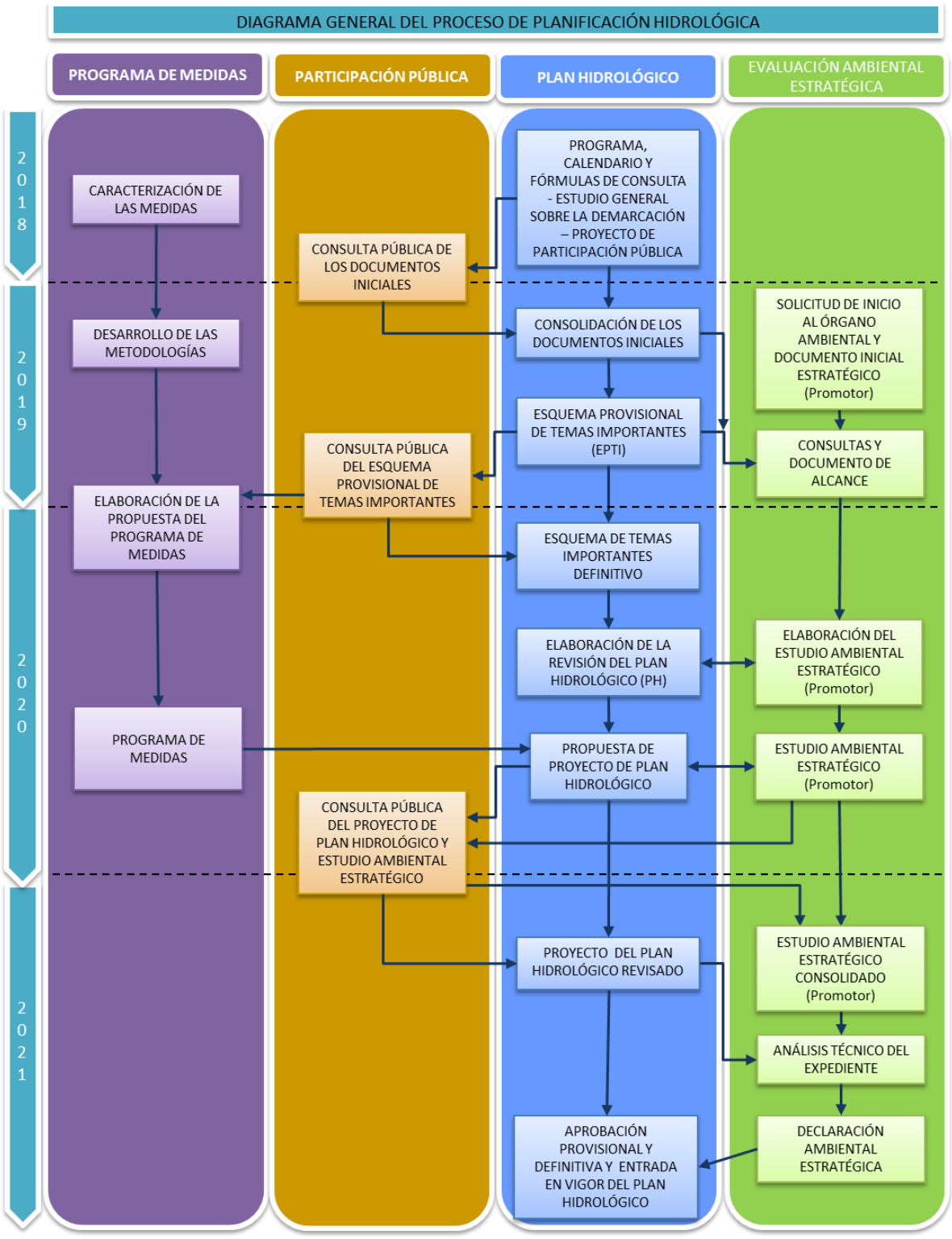


Figura 9. Proceso de planificación

En los siguientes apartados se describen sucintamente los contenidos y requisitos de los distintos documentos clave que se han de preparar a lo largo del proceso. Son los documentos que aparecen en el esquema anterior.

2.1 DOCUMENTOS INICIALES DEL PROCESO

De acuerdo con el artículo 41.5 del TRLA: "*Con carácter previo a la elaboración y propuesta de revisión del plan hidrológico de cuenca, se preparará un programa de trabajo que incluya, además del calendario sobre las fases previstas para dicha elaboración o revisión, el estudio general de la demarcación correspondiente*".

El RPH detalla el alcance de los mencionados documentos iniciales, que atienden al siguiente esquema (Figura 10):

Figura 10. Documentos iniciales de la planificación hidrológica

A continuación, se describe con mayor detalle el contenido y la función de estos documentos iniciales.

2.1.1 Programa de trabajo y calendario

El programa de trabajo y el calendario forman parte de los documentos iniciales, estableciendo el **programa de trabajo** del nuevo ciclo de planificación y el cronograma previsto para el desarrollo de las actividades requeridas a lo largo de todo el proceso.

Legislación europea

*La **Directiva Marco del Agua (artículo 14)** indica que debe publicarse un calendario y programa de trabajo sobre la elaboración (o revisión) del plan, incluyendo las fórmulas de consulta que deberán ser aplicadas, al menos tres años antes del inicio del período a que se refiere el plan.*

2.1.2 Estudio general sobre la demarcación hidrográfica

El estudio general sobre la demarcación hidrográfica responde a las exigencias del artículo 41.5 del TRLA y 76.1, 77.2 y 78 del RPH, mediante los que se incorpora al ordenamiento general español el artículo 5 de la DMA. El citado estudio contendrá, al menos, una **descripción de la demarcación**, un análisis de las **repercusiones de la actividad humana** en el estado de las aguas y un **análisis económico** del uso del agua.

Requisito clave de la legislación nacional

*El **texto refundido de la Ley de Aguas (artículo 41.5)** y el **Reglamento de la Planificación Hidrológica (artículos 76, 77 y 78),** exigen que el programa de trabajo se acompañe del estudio general de la demarcación.*

El contenido detallado del citado estudio viene especificado en el artículo 78 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, y es el que se indica en el siguiente esquema.

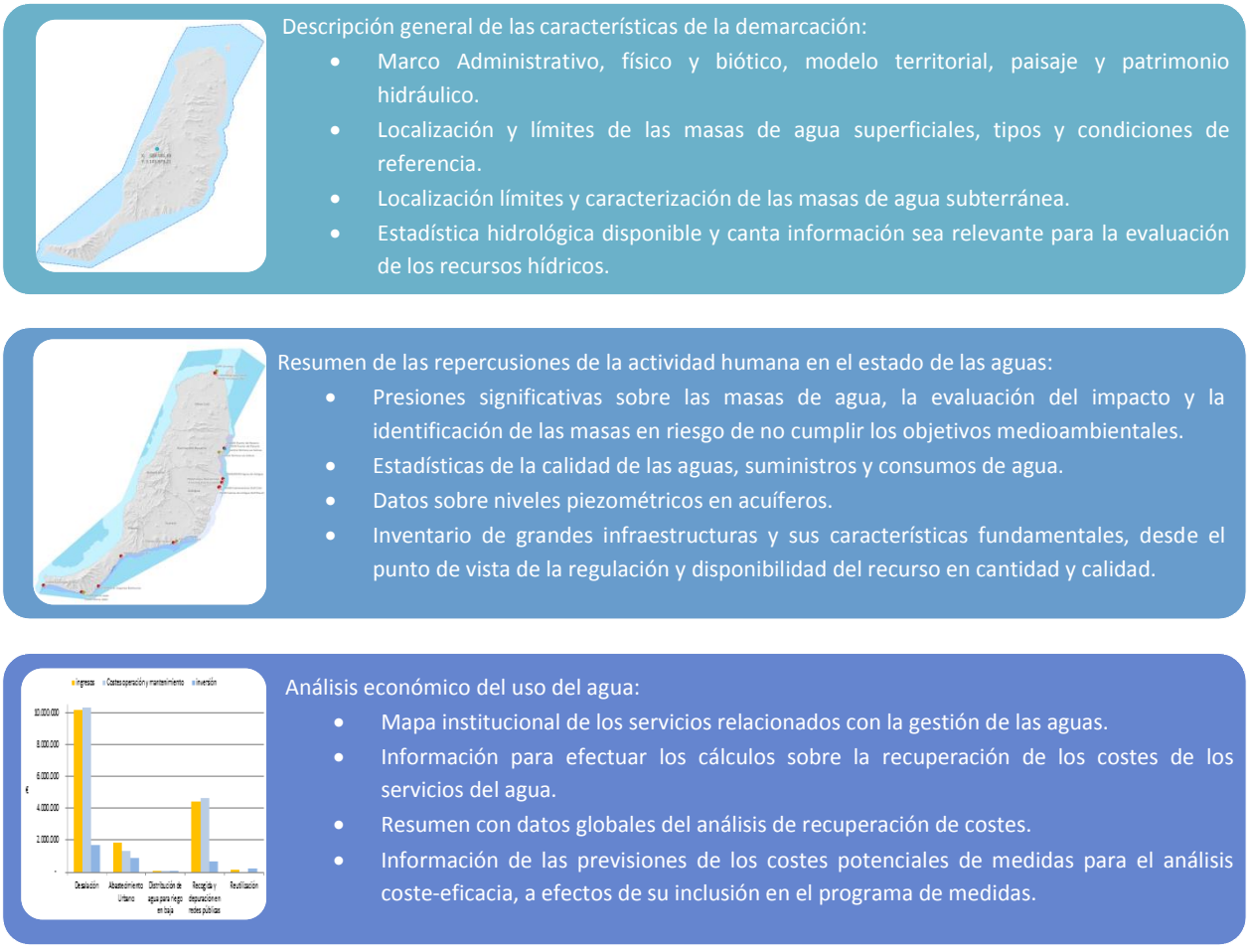


Figura 11. Contenido del estudio general de la demarcación hidrográfica

El Reglamento de la Planificación Hidrológica requiere también que en este 'Estudio general sobre la demarcación' se integren las aportaciones procedentes de las Autoridades Competentes.

Resulta reseñable que la legislación europea no incluye, como sí hace la española, el informe requerido por el artículo 5 de la DMA entre los documentos que deben acompañar en su consulta pública al 'programa de trabajo y fórmulas de consulta' mencionado en el artículo 14 de la Directiva. Es decir, la DMA no exige que dicho informe del artículo 5 de la propia Directiva incorporado en nuestro 'estudio general de la demarcación' sea sometido a consulta pública con la

revisión de los planes hidrológicos. Incluso prevé que su preparación sea algo más tardía, no siendo exigible hasta 2019.

El mecanismo español asegura la producción del informe del artículo 5 en el plazo debido tras someterlo a un periodo de consulta pública de seis meses de duración, disponiendo posteriormente de tiempo suficiente, respecto al previsto por la Directiva, para incorporar al texto final los ajustes que resulten oportunos una vez realizada la consulta pública.

2.1.3 Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública

El artículo 14 de la DMA requiere que el programa de trabajo y el calendario (ver 2.1.1) vayan acompañados por "una declaración de las medidas de consulta que habrán de ser adoptadas".

Para asumir e incluso reforzar este requisito, traspuesto en nuestro ordenamiento en la disposición adicional duodécima del TRLA, el artículo 72.1 del RPH ordena a los organismos de cuenca la formulación de un proyecto de organización y procedimiento a seguir para hacer efectiva la participación pública en el proceso de planificación.

El citado proyecto de participación pública, que concreta las medidas de consulta que deberán ser adoptadas, se somete a consulta integrado en el presente documento e incluye, de acuerdo con el artículo 72.2 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, la información que se indica en la siguiente figura:

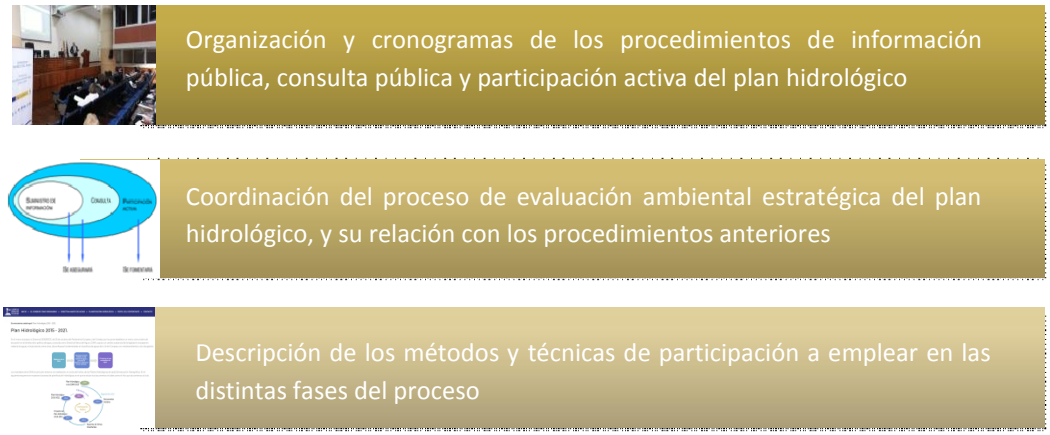


Figura 12. Contenidos del proyecto de participación pública

Aunque al inicio del anterior ciclo de planificación (2015-2021) se actualizó el proyecto de participación pública elaborado para el ciclo de planificación 2009-2015, de nuevo es necesaria su actualización a la luz de las experiencias acumuladas y a los plazos con que se programa esta revisión.

Figura 13. Jornadas Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica

2.2 ESQUEMA DE TEMAS IMPORTANTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE AGUAS

Tras la preparación de los documentos iniciales el procedimiento para la revisión de los planes hidrológicos se desarrollará en dos etapas: una primera en la que se elaborará un 'esquema de temas importantes (ETI)' en materia de gestión de las aguas en la demarcación hidrográfica, y otra posterior, de redacción del plan hidrológico propiamente dicho.

La disposición adicional duodécima del TRLA, transponiendo el artículo 14 de la DMA, establece que dos años antes del inicio del procedimiento de aprobación del plan hidrológico, se publicará un Esquema provisional de los temas importantes (EPTI) de la demarcación hidrográfica.

Legislación

*El **Reglamento de Planificación Hidrológica (artículo 79)** establece los requisitos para la elaboración y consulta del Esquema provisional de temas importantes.*

El contenido de este documento, de acuerdo con el citado artículo 79 del RPH se resume en el siguiente esquema:

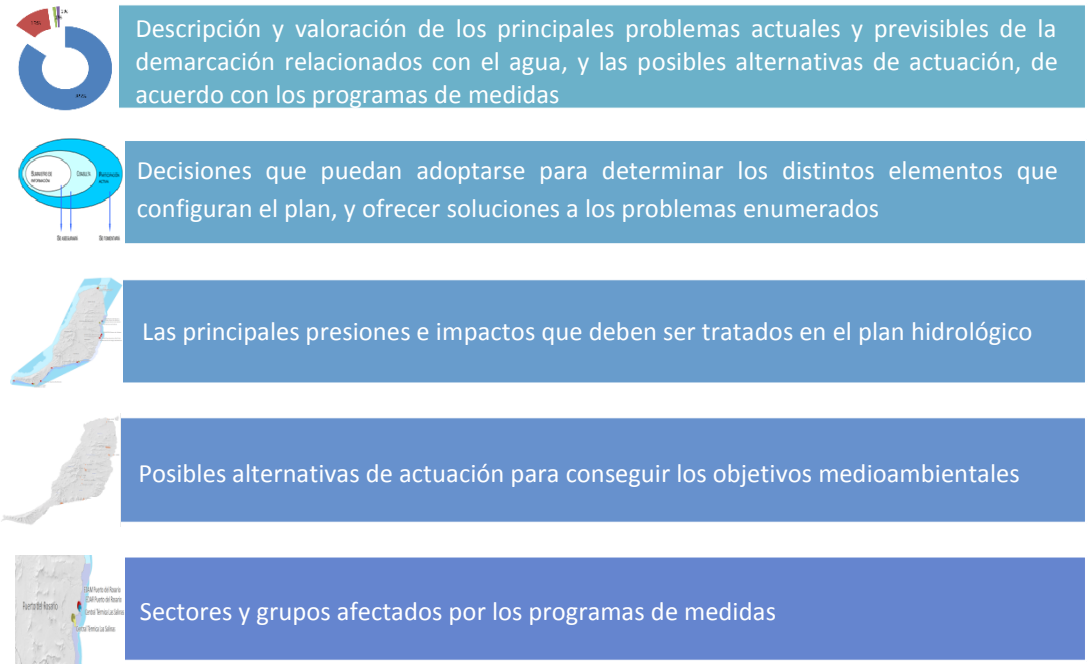


Figura 14. Contenido del Esquema de temas importantes

La información que se utilizará para la elaboración del EPTI se resume en la siguiente figura:

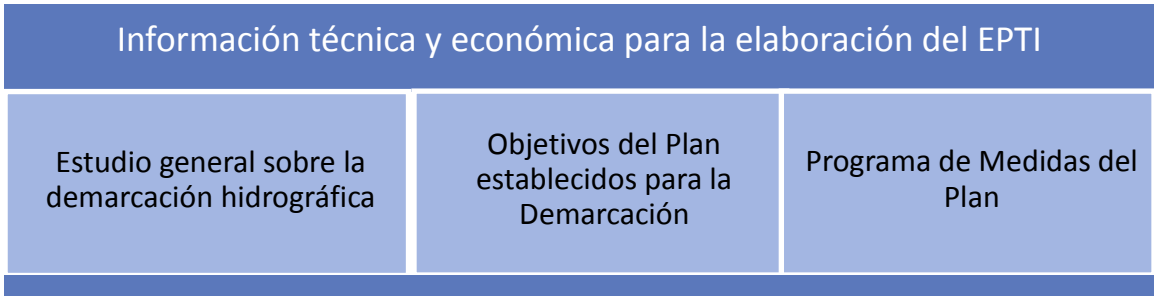


Figura 15. Información técnica y económica para la elaboración del EPTI

Una vez elaborado, el Esquema Provisional de Temas Importantes (EPTI) se someterá a consulta pública durante un plazo no inferior a 6 meses para la formulación de observaciones y sugerencias, tanto por las partes interesadas como por el público en general.

Finalizadas las consultas, se redactará un informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias que se hubieran presentado y se incorporarán las que se consideren adecuadas al definitivo 'Esquema de Temas Importantes' (ETI).

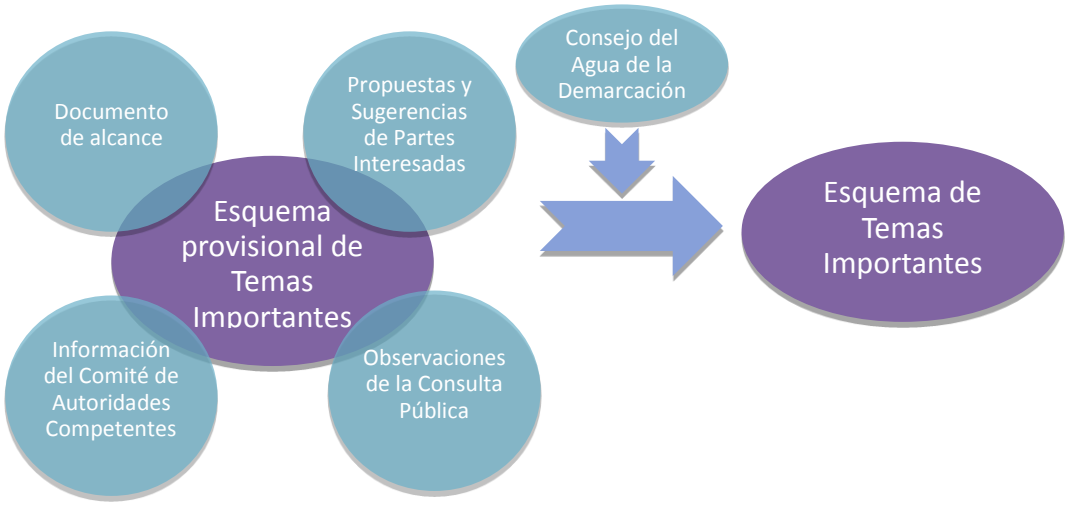


Figura 16. Diagrama de elaboración del Esquema de temas importantes (ETI)

2.3 PROYECTO DE PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

En la segunda etapa de trabajo, el CIAF redactará la propuesta de revisión del plan hidrológico de acuerdo con el 'Esquema de Temas Importantes' en materia de gestión de las aguas que haya quedado consolidado.

El plan hidrológico deberá coordinar e integrar los planes y actuaciones de gestión del agua con otros planes y estrategias sectoriales, promovidas por las autoridades competentes, además de permitir que otras Administraciones y partes interesadas puedan intervenir en la elaboración del plan influyendo en el contenido del mismo.

Información de apoyo para la revisión del Plan Hidrológico						
Plan hidrológico	Planes, programas y estrategias relacionados con planificación hidrológica	Estudio general sobre la demarcación hidrográfica	Esquema de temas importantes (ETI)	Información recopilada en actividades de participación pública	Información del coste de las medidas	Propuestas y actuaciones en cuencas adyacentes

Figura 17. Información de apoyo para la planificación hidrológica

2.2.1 Contenido del plan hidrológico

Los contenidos obligatorios de los planes hidrológicos de cuenca se detallan en el artículo 42 del texto refundido de la Ley de Aguas, así como la Ley 14/2014 que modifica la Ley 12/1990.

Figura 18. Contenido obligatorio de los planes hidrológicos

Asimismo, y en relación a las Demarcaciones Hidrográficas de Canarias, los contenidos mínimos derivados de la normativa autonómica se indican en el artículo 38 de la Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias que fue modificada por La Disposición final tercera (apartado 3) de la Ley 14/2014 de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales.

En concreto el contenido de esta modificación es coherente con lo especificado en el Texto refundida de la Ley de Aguas, con la salvedad a la mención específica del cálculo de caudales ecológicos que no es de aplicación es esta Demarcación y añade la necesidad de incluir en el Plan Hidrológico un inventario general de los heredamientos, comunidades y entidades de gestión del agua.

Requerimientos de la legislación

*El **texto refundido de la Ley de Aguas (artículo 42)** y el **Reglamento de la Planificación Hidrológica (artículo 4)** establecen el contenido obligatorio del plan hidrológico y de sus sucesivas revisiones. Asimismo, en el **artículo 89 del Reglamento de la Planificación Hidrológica** se regula las condiciones, procedimiento y requisitos para la revisión de los planes hidrológicos de cuenca.*

Como complemento a lo anterior, conforme al mencionado artículo 42.2 del TRLA y a la Disposición final tercera (apartado 3) de la Ley 14/2014 de 26 de diciembre, las sucesivas revisiones del plan hidrológico contendrán obligatoriamente la información adicional detallada en el siguiente esquema:

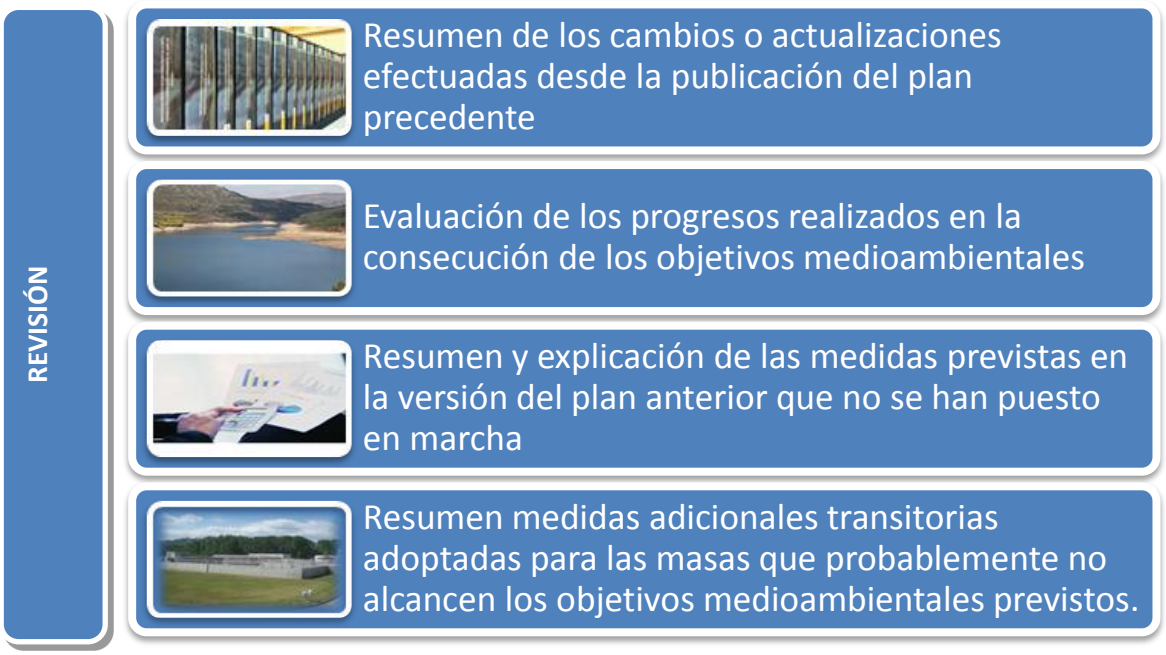


Figura 19. Contenido obligatorio de la revisión del plan hidrológico

2.2.2 Procedimiento de revisión del plan hidrológico

El esquema general del proceso de revisión es análogo al de la elaboración del plan inicial. Los detalles de este procedimiento se establecen en el previamente citado artículo 89 del RPH, y se esquematizan en la siguiente figura:

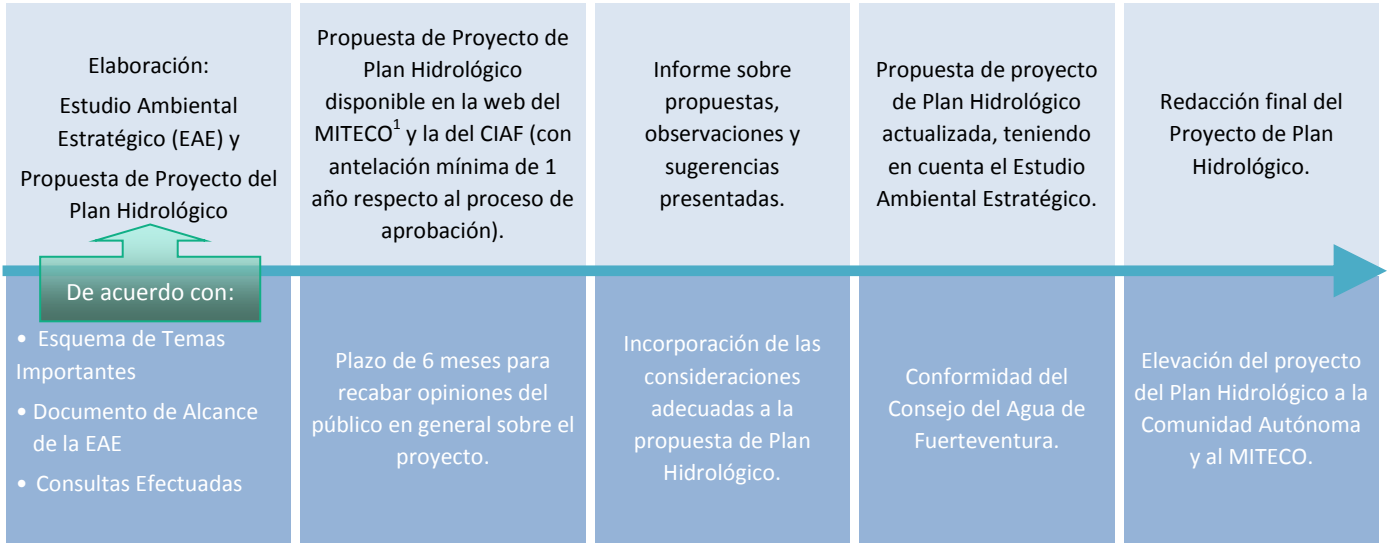


Figura 20. Elaboración del Proyecto del Plan Hidrológico - PH y Estudio Ambiental Estratégico

2.2.3 Estructura formal del plan hidrológico

El plan hidrológico revisado, de acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, debe mantener la siguiente estructura formal:

1. Memoria. Incluirá, al menos, los contenidos obligatorios descritos en el artículo 4 del Reglamento de la Planificación Hidrológica y podrá acompañarse de los anejos que se consideren necesarios.

2. Normativa. Incluirá los contenidos del plan con carácter normativo y que, al menos, serán los siguientes:

   a) Identificación y delimitación de masas de agua superficial. Condiciones de referencia.

   b) Designación de aguas artificiales y aguas muy modificadas.

   c) Identificación y delimitación de masas de agua subterráneas.

   d) Prioridad y compatibilidad de usos.

   e) Definición de los sistemas de explotación, asignación y reserva de recursos.

   f) Definición de reservas naturales fluviales, régimen de protección especial.

   g) Objetivos medioambientales y deterioro temporal del estado de las masas de agua.

   h) Condiciones para las nuevas modificaciones o alteraciones.

   i) Organización y procedimiento para hacer efectiva la participación pública.

[1] Ministerio para la Transición Ecológica.

Esta 'normativa' que se articula a modo de un reglamento especial para la demarcación, causa efectos en la medida que respete el marco general de la legislación de aguas básicamente establecido por el TRLA, la LAC y sus normas reglamentarias de desarrollo. Así pues, en ningún caso puede producir efectos derogatorios sobre el ordenamiento jurídico general.

2.2.4 Procedimiento de aprobación de la revisión del plan hidrológico

La LAC, en su Título Primero de la Administración Hidráulica, Capítulos I, II Y III, establece competencias a los Consejos Insulares de Aguas para *aprobar inicialmente* el plan; de los Cabildos Insulares para su *aprobación provisional* y del Gobierno de Canarias para su *aprobación definitiva*.

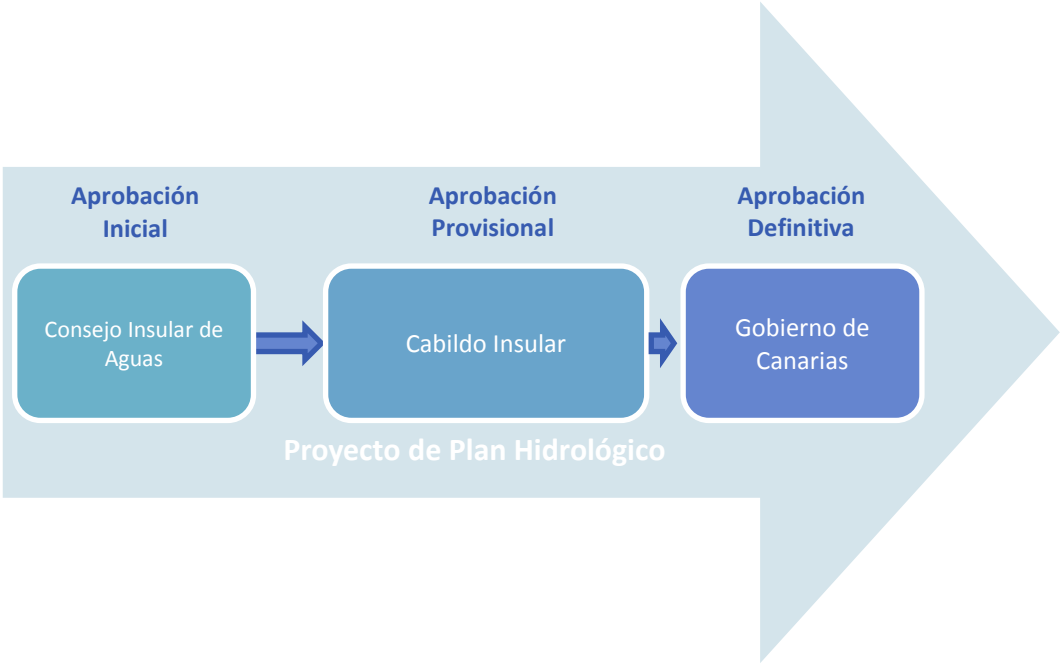


Figura 21. Proceso de aprobación del plan hidrológico

En este marco normativo, el procedimiento para la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura, correspondiente al Tercer Ciclo de Planificación, está constituido por los siguientes hitos:

1. Tramitación de los Documentos Iniciales: Programa, Calendario, Estudio General sobre la Demarcación (EGD) y fórmulas de consulta. Sometimiento a consulta pública durante un plazo de 6 meses.

2. Tramitación del Esquema Provisional de Temas Importantes (ETI) de la Demarcación. Sometimiento a consulta pública durante un plazo de 6 meses.

3. Tramitación de la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica, para el Tercer Ciclo de planificación (2015 – 2021), cuya aprobación inicial corresponde al Consejo Insular de Aguas; aprobación provisional, al Cabildo Insular de Fuerteventura y aprobación definitiva, al Gobierno de Canarias.

Aprobado definitivamente, el Plan Hidrológico de Fuerteventura (2021-2027) entrará en vigor con la publicación en el Boletín Oficial de Canarias.
El procedimiento anterior habrá de acompasarse y aquilatarse con los pasos derivados de la tramitación del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica, al que habrá de someterse el documento.

2.3 PROGRAMA DE MEDIDAS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS

2.3.1 Contenido y alcance del programa de medidas

Los planes hidrológicos deben incorporar un resumen de los programas de medidas que es necesario materializar para alcanzar los objetivos ambientales y socioeconómicos perseguidos por el plan, de acuerdo a criterios de racionalidad económica y sostenibilidad.

Para gestionar eficazmente el conjunto de los programas de medidas que se vinculan con los planes hidrológicos el Ministerio para la Transición Ecológica ha previsto una base de datos que se actualizará con la información que a tal efecto proporcionarán anualmente los organismos de cuenca y que servirá de referencia para obtener los informes de seguimiento que resulten necesarios.

La mencionada base de datos ya ha sido creada y será un instrumento esencial durante el proceso de revisión del plan hidrológico. Las medidas documentadas se organizan en 19 tipos principales que son los que se describen en la Tabla 8; además existen 299 subtipos que permiten una mayor profundización en el estudio y organización del programa de medidas.

Tipo	Descripción del tipo
1	Reducción de la contaminación puntual
2	Reducción de la contaminación difusa
3	Reducción de la presión por extracción de agua
4	Mejora de las condiciones morfológicas
5	Mejora de las condiciones hidrológicas
6	Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos
7	Mejoras que no aplican sobre una presión concreta pero sí sobre un impacto identificado
8	Medidas generales a aplicar sobre los sectores que actúan como factores determinantes
9	Medidas específicas de protección del agua potable no ligadas directamente ni a presiones ni a impactos
10	Medidas específicas para sustancias prioritarias no ligadas directamente ni a presiones ni a impactos
11	Medidas relacionadas con la mejora de la gobernanza
12	Medidas relacionadas con el incremento de los recursos disponibles
13	Medidas de prevención de inundaciones
14	Medidas de protección frente a inundaciones
15	Medidas de preparación frente a inundaciones
16 a 18	Medidas de recuperación y revisión tras inundaciones
19	Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua

Tabla 8. Tipos principales de medidas

Las medidas de los tipos 1 a 10 corresponden directamente con medidas de implantación de la DMA, afrontan los problemas de logro de los objetivos ambientales; de la misma forma las medidas de los tipos 13 a 18 corresponden con la implantación de la Directiva de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación, afrontando problemas de avenidas e inundaciones (fenómenos extremos). Adicionalmente, los problemas de gobernanza se afrontan con las medidas del tipo 11. El objetivo de satisfacción de demandas, que también asume el plan hidrológico, se afronta con las inversiones que se agrupan en el tipo 12. Por otra parte, se incluyen en el tipo 19 otras inversiones paralelas que, aun no siendo medidas propias del Plan, afectan a la evolución de los usos del agua y determinan la necesidad de otros tipos de medidas de entre los anteriormente señalados.

Las medidas exigidas por la DMA, dirigidas el logro de los objetivos ambientales, podrán ser **básicas** y **complementarias**. Las *medidas básicas* (Tabla 9), de obligada consideración, son el instrumento para alcanzar los requisitos mínimos que deben cumplirse en la demarcación. Las medidas complementarias se aplican con carácter adicional sobre las básicas para la consecución de los objetivos medioambientales o para alcanzar una protección adicional de las aguas, en la hipótesis de que con la materialización de las medidas básicas no es suficiente para alcanzar los objetivos ambientales.

Medidas básicas	DMA
Medidas necesarias para cumplir la normativa comunitaria sobre protección de las aguas	11.3.a
Medidas que se consideren adecuadas a efectos del artículo 9 (recuperación del coste de los servicios)	11.3.b
Medidas para fomentar un uso eficaz y sostenible del agua	11.3.c
Medidas sobre el agua destinada al consumo humano, incluyendo las destinadas a preservar la calidad del agua con el fin de reducir el nivel de tratamiento necesario para la producción de agua potable	11.3.d
Medidas de control de la captación de agua superficial y subterránea y de embalse de agua superficial, con inclusión de registro de captaciones y autorización previa para captación y embalse.	11.3.e
Medidas de control, con inclusión de un requisito de autorización previa, de la recarga artificial o el aumento de las masas de agua subterránea.	11.3.f
Requisitos de autorización previa de vertidos	11.3.g
Medidas para evitar o controlar la entrada de contaminantes desde fuentes difusas	11.3.h
Medidas para garantizar que las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua estén en consonancia con el logro del estado ecológico necesario o el buen potencial ecológico.	11.3.i
Medidas de prohibición de vertidos directos al agua subterránea	11.3.j
Medidas para eliminar la contaminación de las aguas superficiales por sustancias prioritarias y otras	11.3.k
Cualesquiera medidas necesarias para prevenir pérdidas significativas de contaminantes provenientes de instalaciones industriales o de accidentes.	11.3.l

Tabla 9. Medias básicas

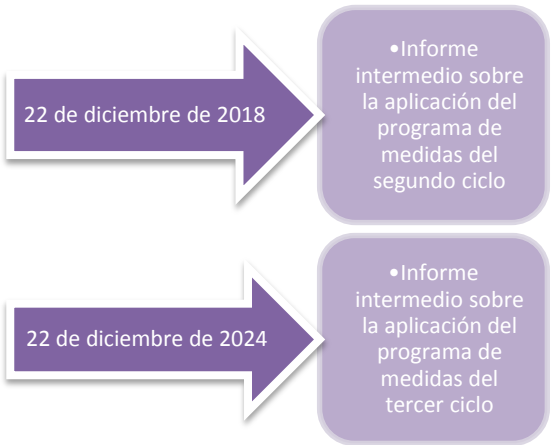
Otras medidas, como las que van dirigidas al logro de los objetivos socioeconómicos, por ejemplo, las de incremento de los recursos disponibles (tipo 12) no están sujetas a esta clasificación que distingue entre medidas básicas y complementarias, criterio únicamente aplicable a las medidas de los tipos 1 a 10.

Aunque el responsable de la consolidación del programa de medidas es el CIAF, el programa contendrá medidas que podrán aplicarse en cualquier ámbito (por ejemplo, pueden requerir cambios en la agricultura o en el uso del suelo). Por ello, en el proceso de planificación, el CIAF trabajará conjuntamente con otras Administraciones para decidir qué combinaciones de medidas se incorporan en el programa de medidas con la finalidad de alcanzar los objetivos de la planificación y qué tipo de mecanismos se necesitan para su implantación y control. La selección de la combinación de medidas más adecuada, entre las diversas alternativas posibles, se apoyará en un análisis coste-eficacia y en los resultados del procedimiento de evaluación ambiental estratégica.

2.3.2 Ejecución y seguimiento del programa de medidas

El programa de medidas es sometido a un seguimiento específico, de acuerdo con el artículo 88 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, que supone la recopilación y análisis de información diversa sobre cada medida.

Figura 22. Coordinación del programa de medidas



Antes del **22 de diciembre de 2018** se deberá enviar a la Comisión Europea un informe intermedio sobre la aplicación del programa de medidas correspondiente al segundo ciclo de planificación. El programa se volverá a actualizar con el *reporting* del futuro plan antes del **22 de marzo de 2022**, y antes del **22 de diciembre de 2024** se deberá producir otra actualización intermedia correspondiente al tercer ciclo de planificación que comienza a desarrollarse con este documento (ver artículo 15.3 de la DMA).

2.4 EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

2.4.1 Planteamiento del proceso de evaluación

De conformidad con el artículo 71.6 del RPH los planes hidrológicos de cuenca deben ser objeto de evaluación ambiental estratégica ordinaria. La evaluación ambiental estratégica tiene como principal objetivo el integrar los aspectos ambientales en los planes y programas públicos. Trata de evitar, o al menos corregir, los impactos ambientales negativos asociados a ciertas actuaciones en una fase previa a su ejecución. Es decir, se trata fundamentalmente de obligar a que, en la elaboración de una planificación sectorial pública, como la del agua, se consideren apropiadamente los aspectos ambientales.

Esta exigencia de la evaluación de los efectos de determinados planes y programas sobre el medio ambiente fue establecida por la Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, que se traspuso en España mediante la Ley 9/2006, de 28 de abril, sustituida posteriormente por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La revisión del plan hidrológico de la demarcación hidrográfica de Fuerteventura presenta los rasgos que prevé la Ley 21/2013 – carácter público, elaboración y aprobación exigida por una disposición legal, constituir un conjunto de estrategias que se traducirán en actuaciones concretas, tener potenciales efectos sobre el medio ambiente, etc. – que obligan a su evaluación ambiental estratégica ordinaria.

A los efectos de su desarrollo las principales partes intervinientes son:

- *Órgano promotor:* el CIAF, en su calidad de administración pública que inicia el procedimiento para la elaboración y adopción del Plan y que, en consecuencia, tras el proceso de evaluación ambiental estratégica, deberá integrar los aspectos ambientales en su contenido.
- *Órgano ambiental*: Será el que se designe.
- *Órgano sustantivo:* el CIAF, en su condición de órgano que ostenta las competencias para adoptar el Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica de Fuerteventura. En las siguientes etapas del procedimiento actuará como órgano sustantivo el Cabildo Insular de Fuerteventura, en lo que se refiere a la aprobación provisional, y el Gobierno de Canarias en cuanto a la aprobación definitiva.
- *Público:* cualquier persona física o jurídica, así como sus asociaciones, organizaciones o grupos y que, en distintas fases del procedimiento, es consultado.

2.4.2 Fases principales de la evaluación ambiental estratégica y documentos resultantes

Figura 23. Procedimiento de la evaluación ambiental estratégica

Como comienzo del proceso de evaluación ambiental estratégica la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura elaborará un **Documento Inicial Estratégico** para el nuevo ciclo de planificación hidrológica, de acuerdo con el artículo 18 de la Ley 21/2013, que, junto a los **documentos iniciales de la planificación hidrológica** (Programa, calendario; Estudio general sobre la demarcación hidrográfica; Fórmulas de consulta y proyecto de participación pública) y al **Esquema Provisional de Temas Importantes**, enviará al Órgano Ambiental, solicitando el inicio de procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria.

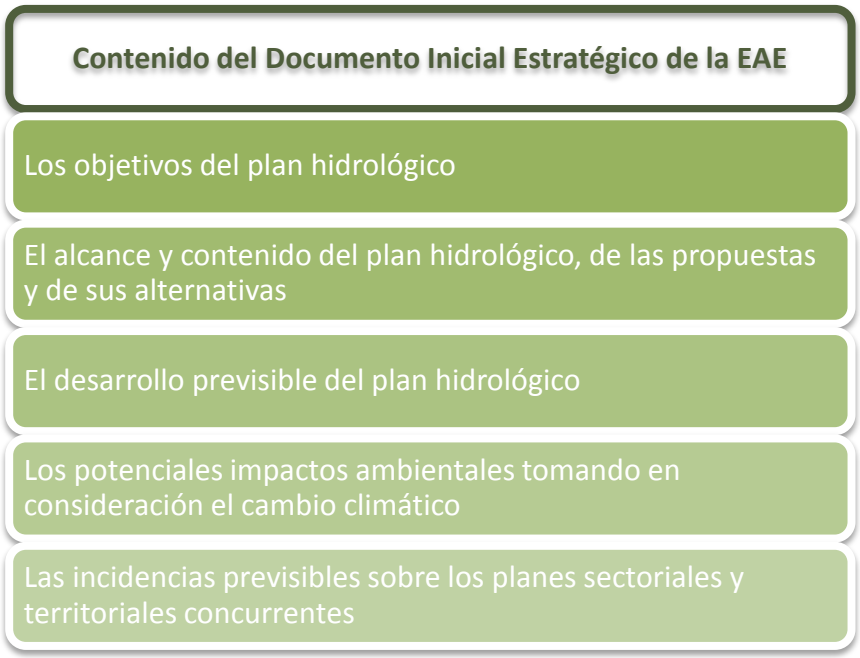


Figura 24. Contenido del Documento Inicial Estratégico de la EAE

A continuación, el Órgano Ambiental envía el Documento Inicial Estratégico, junto a los documentos iniciales de la planificación y al Esquema provisional de Temas Importantes, para consulta a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas. A partir de las contestaciones obtenidas, elabora un **Documento de Alcance** que describirá tanto los criterios ambientales como el nivel de detalle y amplitud que deberá contemplar el órgano promotor en sus análisis posteriores, conforme al artículo 19 de la Ley 21/2013.

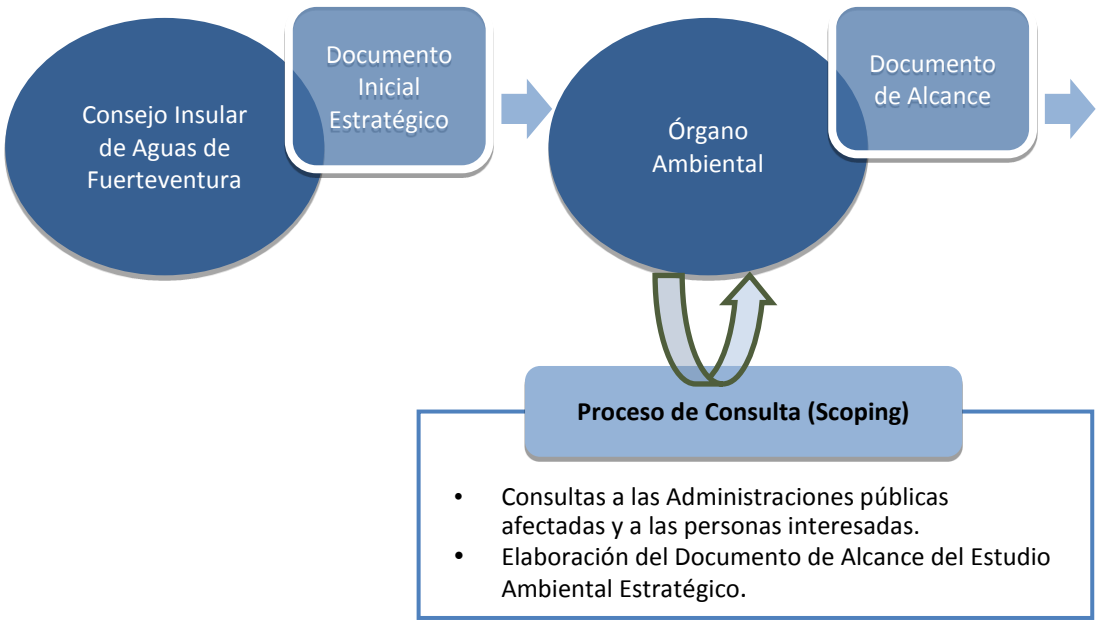


Figura 25. Documento de Alcance del Estudio Ambiental Estratégico

Con las especificaciones definidas por el órgano ambiental en la fase de iniciación recogidas en el documento de alcance, el CIAF elaborará el **Estudio Ambiental Estratégico**, que identifica, describe y evalúa los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente de la aplicación del Plan, así como unas alternativas razonables técnica y ambientalmente viables, que tengan en cuenta los objetivos y el ámbito de la demarcación.

Esta evaluación debe hacerse para distintas alternativas y sus correspondientes efectos ambientales, tanto favorables como adversos. Una de las alternativas a estudiar debe ser la denominada "cero", con la cual se analiza si sería posible el cumplimiento de los objetivos ambientales si no se aplicase el Plan.

El Estudio Ambiental Estratégico se considerará parte integrante del Plan (artículo 20.2 de la Ley 21/2013) y contendrá, como mínimo, la información que se relaciona en el siguiente esquema, así como aquella que se considere razonablemente necesaria para asegurar su calidad.

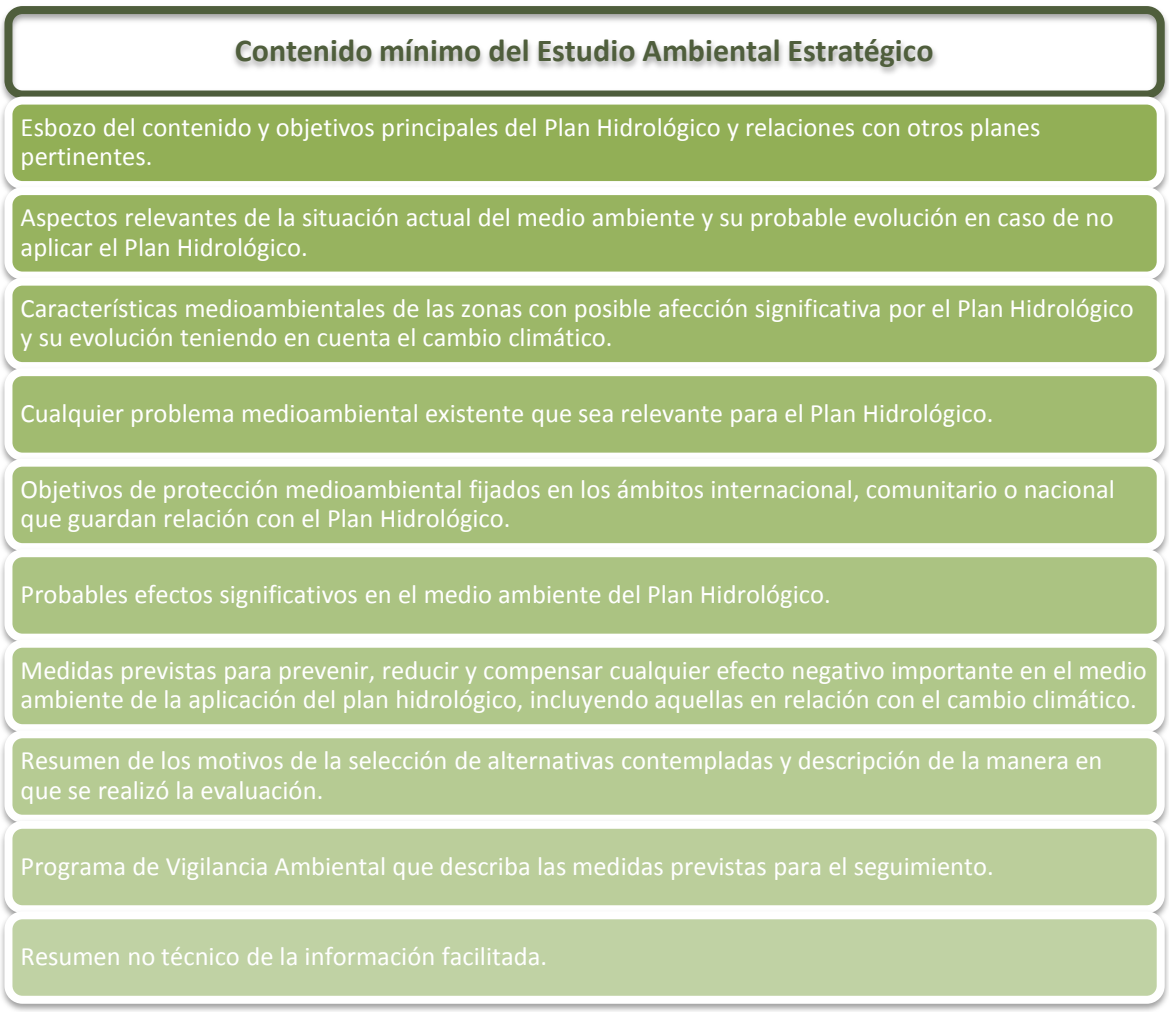


Figura 26. Contenido mínimo del Estudio Ambiental Estratégico

Así mismo, el **Estudio Ambiental Estratégico** será parte integrante del proceso de planificación, y será accesible para el público y las Administraciones públicas a través de un procedimiento de consulta pública, con una duración de mínima de 45 días, que se realizará simultáneamente a la consulta de la **versión inicial del Plan (Propuesta de proyecto de Plan Hidrológico/Documento de aprobación inicial)**. Lógicamente, en la preparación de esa versión inicial del plan se habrán tenido en cuenta los análisis contenidos en el Estudio Ambiental Estratégico.

Conforme al artículo 23 de la Ley 21/2013, tomando en consideración las alegaciones formuladas en los trámites de información pública y de consultas, el CIAF modificará, de ser preciso, el **Estudio Ambiental Estratégico** y elaborará la **propuesta final del Plan Hidrológico**.

El órgano ambiental realizará un **análisis técnico del expediente** y un análisis de los impactos significativos de la aplicación del Plan en el medio ambiente, tomando en consideración el cambio climático. Para ello, el órgano sustantivo le remitirá el expediente de evaluación ambiental estratégica completo, integrado por:

a) Propuesta final del Plan

b) Estudio Ambiental Estratégico

c) Resultado de la información pública y de las consultas

d) Documento resumen en el que el promotor describa la integración en la propuesta final del Plan de:

- los aspectos ambientales
- el Estudio Ambiental Estratégico y su adecuación al Documento de Alcance
- el resultado de las consultas realizadas y cómo se han tomado en consideración.

Una vez finalizado el análisis técnico del expediente, el organismo ambiental formulará la **Declaración Ambiental Estratégica** en el plazo de cuatro meses contados desde la recepción del expediente completo. Este documento tendrá la naturaleza de informe preceptivo y determinante, contendrá una exposición de los hechos donde se resuman los principales hitos del procedimiento, incluyendo los resultados de la información pública y de las consultas, así como las determinaciones, medidas o condiciones finales que deban incorporarse en el Plan que finalmente se apruebe. Tras su aprobación, será publicado en el plazo de 15 días en el Boletín Oficial de Canarias.

Atendiendo a todo ello, el CIAF incorporará el contenido de la Declaración Ambiental Estratégica en el Plan Hidrológico y lo someterá a aprobación provisional por el Cabildo Insular de Fuerteventura y después éste al Gobierno de Canarias para su aprobación definitiva.

Figura 27. Análisis técnico del expediente y Declaración Ambiental Estratégica

Finalizado el proceso, en el plazo de quince días hábiles desde la aprobación definitiva del Plan, el Gobierno de Canarias remitirá para su publicación en el BOC la siguiente documentación:

a) Resolución por la que se aprueba el Plan y dirección electrónica en la que consultar el contenido íntegro del Plan.

b) Extracto que incluya:

- De qué manera se han integrado en el Plan los aspectos ambientales.
- Cómo se ha tomado en consideración en el Plan el Estudio Ambiental Estratégico, los resultados de la información pública y de las consultas y la Declaración Ambiental Estratégica.
- Las razones de la elección de la alternativa seleccionada.

c) Medidas adoptadas para el seguimiento de los efectos en el medio ambiente de la aplicación del Plan.

2.5 SEGUIMIENTO DEL PLAN HIDROLÓGICO

El CIAF es responsable de las labores de seguimiento del plan hidrológico de la demarcación hidrográfica de Fuerteventura durante su vigencia, que pueden englobarse en dos grupos distintos según el siguiente esquema.

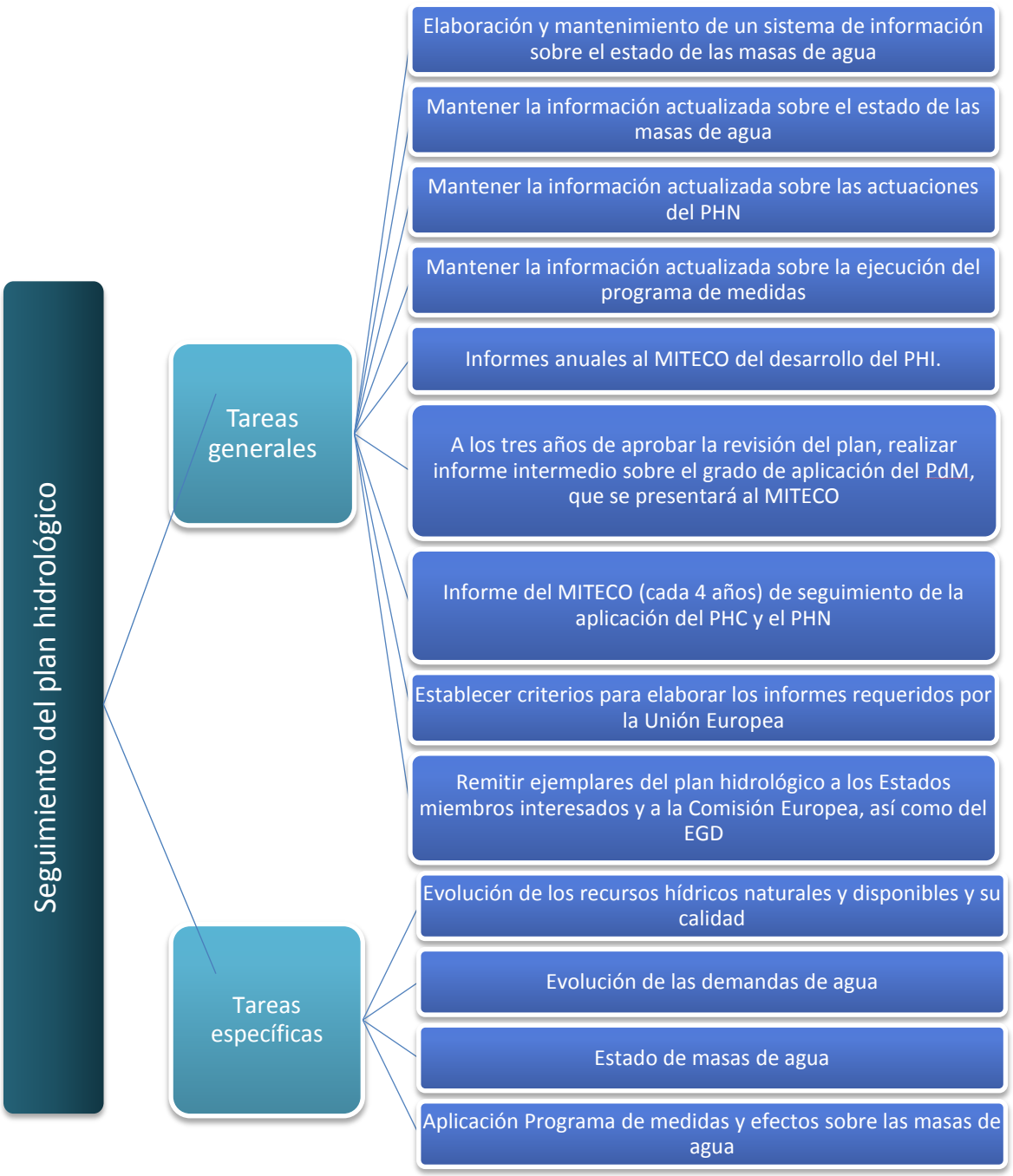


Figura 28. Actividades para el seguimiento del plan hidrológico

2.6 REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN HIDROLÓGICO

El presente documento corresponde al inicio del ciclo de revisión del vigente Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica de Fuerteventura, proceso que debe ser completado antes de final del año de 2021. Las revisiones del plan hidrológico se realizarán teniendo en cuenta los posibles cambios normativos y la nueva información disponible en ese momento.

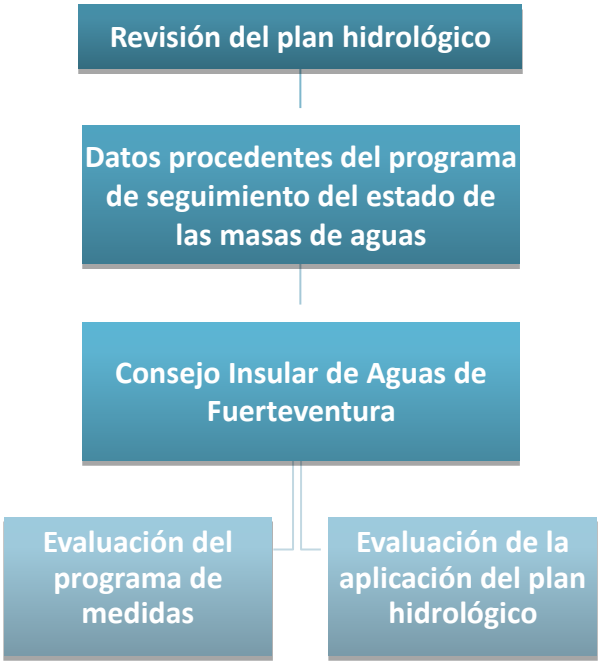


Figura 29. Revisión del plan hidrológico

Una vez que la revisión haya sido aprobada, será necesario continuar con el **seguimiento** de su aplicación, especialmente del desarrollo de su **programa de medidas y la evolución del cumplimiento de los objetivos medioambientales** de las masas de agua, según se ha indicado en el apartado anterior.

En alguna ocasión podría darse el caso de que el programa de medidas propuesto resultase insuficiente para alcanzar los objetivos medioambientales del plan hidrológico en alguna masa de agua. En tal caso, el CIAF procederá a considerar **medidas adicionales**, de acuerdo a lo señalado en el artículo 11.5 de la Directiva Marco del Agua, conforme al siguiente esquema:

Figura 30. Procedimiento de revisión de la aplicación del programa de medidas

2.7 NOTIFICACIONES A LA UNIÓN EUROPEA (REPORTING)

De acuerdo con el artículo 15 de la Directiva Marco del Agua, durante el tercer ciclo de planificación el Reino de España está obligado a remitir información sobre el desarrollo de la planificación a la Comisión Europea, de acuerdo a los siguientes hitos:

Figura 31. *Reporting* a la Comisión Europea

Para su desarrollo, El CIAF, como órgano promotor del plan hidrológico, deberá facilitar la información correspondiente al Gobierno de Canarias que, a su vez, la remitirá –junto con la del

resto de las demarcaciones canarias- al Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), que realizará las tareas pertinentes para su traslado a los órganos correspondientes de la Unión Europea.

Con la versión revisada del tercer ciclo de planificación se actualizará la información que reside en el repositorio central de datos (CDR) de la Unión Europea. Estos contenidos, de datos espaciales y alfanuméricos almacenados en base de datos, son los que analizan los servicios técnicos de la Comisión Europea para configurar las políticas comunitarias y evaluar el cumplimiento de las obligaciones que corresponde atender a los Estados miembros.

La información de los planes hidrológicos que reside en el CDR (Figura 32) se encuentra a libre disposición, sin restricciones, para su consulta y utilización por cualquier interesado.

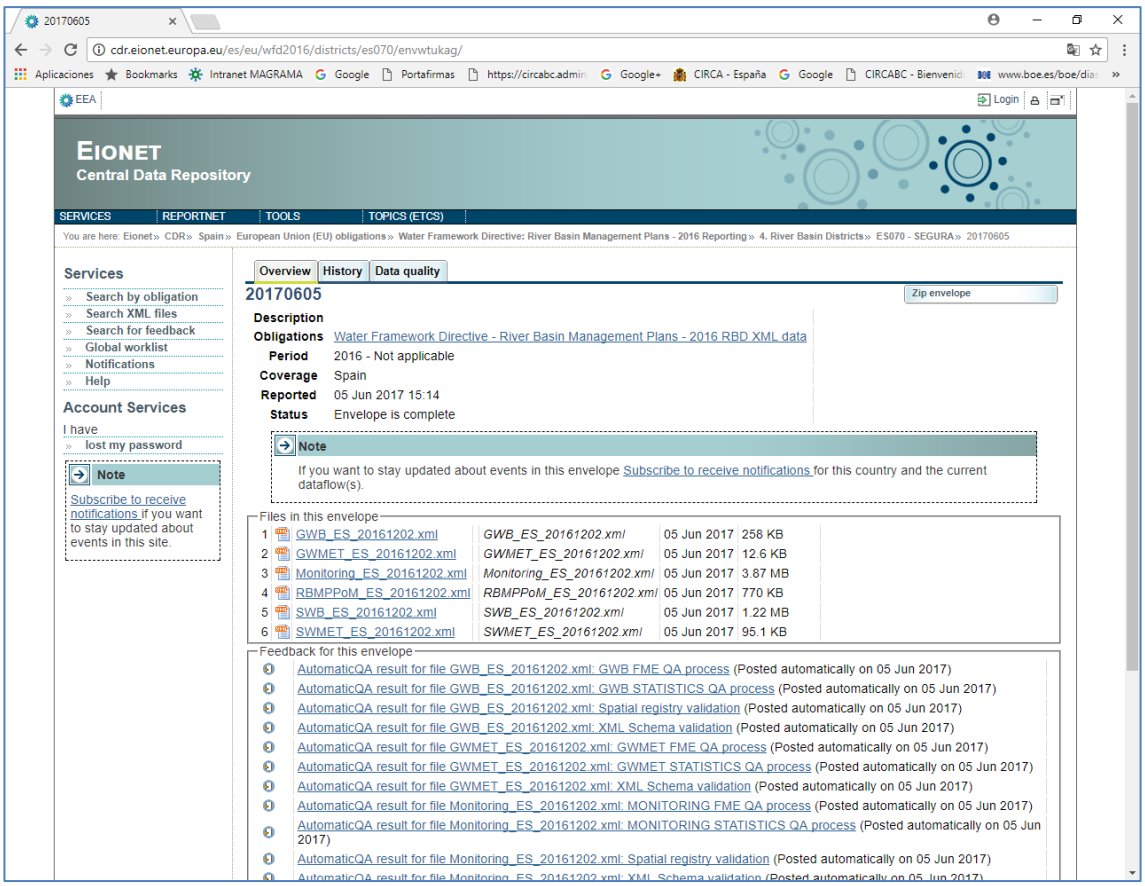


Figura 32. Información detallada albergada en el CDR de la Unión Europea

Adicionalmente, como se ha explicado anteriormente (apartado 1.1 y Figura 4), se ha construido un sistema de base de datos nacional que facilita tanto el manejo y la consulta de la información reportada como la construcción de un nuevo conjunto de datos que se irán actualizando con la configuración del plan hidrológico de tercer ciclo. Esta herramienta facilitará los trabajos de transmisión segura y fiable de la nueva información manteniendo la trazabilidad con los datos previos, permitiendo su acceso y consulta pública.

2.8 OTROS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN ESPECIALMENTE RELACIONADOS

2.8.1 Plan de gestión del riesgo de inundación (PGRI)[2]

La Comisión Europea aprobó en noviembre de 2007 la Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de las inundaciones que ha sido transpuesta a la legislación española mediante el Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

La implantación de esta Directiva supone una oportunidad para mejorar la coordinación de todas las administraciones a la hora de reducir estos daños, centrándose fundamentalmente en las zonas con mayor riesgo de inundación, llamadas Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

En el caso de la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura se han identificado un total de 33 ARPSIs, 7 corresponden a ARPSIs Fluviales y 26 a ARPSIs Costeras.

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación, el PRIMER HITO es la selección, dentro de cada Demarcación Hidrográfica, que se realiza por los distintos Organismos de cuenca y la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, de las zonas con mayor riesgo de inundación, conocidas como Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) e identificadas tras realizar la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) de cada Demarcación Hidrográfica en coordinación con las autoridades de protección civil.

En concordancia con lo establecido en el artículo 7.4. del citado Real Decreto 903/2010 el resultado de la evaluación preliminar del riesgo de inundación de la demarcación hidrográfica de Fuerteventura se sometió a consulta pública durante un plazo de tres meses, por acuerdo de la Junta General del CIAF, celebrada en sesión extraordinaria el día 18 de noviembre de 2013 (Boletín Oficial de Canarias núm. 233 de 3 de diciembre de 2013). Habiéndose aprobado definitivamente el EPRI de la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura, por acuerdo adoptado por la Junta General de esta Administración hidráulica, en Sesión Ordinaria celebrada el día 2 de junio de 2014, previos cambios introducidos con motivo del estudio y valoración de las alegaciones o sugerencias presentadas en el preceptivo trámite de consulta pública, que finalizó el día 3 de marzo de 2014.

El segundo hito del proceso de implantación de la Directiva 2007/60 de evaluación y gestión de los riesgos de inundación, es para cada tramo con riesgo significativo de inundación (Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación: ARPSI) la elaboración de los mapas de peligrosidad de inundación (cálculo de la zona inundable) y de los mapas de riesgo de inundación (incorporación a la zona inundable de los usos del suelo en esa zona y de las principales daños esperados) de acuerdo con lo establecido en los artículos 8, 9 y 10 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

[2] Consejo Insular de Aguas de Fuerteventura: http://www.aguasfuerteventura.com/gestion_riesgos_inundacion.php

Estos mapas de peligrosidad y de riesgo, complementan lo establecido en la legislación existente en materia de aguas, protección civil y ordenación del territorio sobre cartografía de zonas inundables y se podrán consultar en el visor cartográfico del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

Por tanto, tal y como se establece en el citado Real Decreto 903/2010, la Junta General del CIAF, celebrada en sesión extraordinaria el día 9 de junio de 2014, acordó someter a consulta pública el Documento Técnico denominado Mapas de Peligrosidad y de Riesgo de Inundación de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) Fluviales (Drenaje Territorial) de la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura, al que se incorpora el Documento Técnico de Mapas de Peligrosidad y de Riesgo de Inundación correspondiente a las ARPSIs Costeras, elaborado por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, durante un plazo de tres (3) meses, contados a partir del día siguiente al de la publicación de este anuncio en el Boletín Oficial de Canarias, esto es hasta el 19 de septiembre de 2014 (ver BOC núm. 117 de 19 de junio de 2014).

Y así mismo, una vez finalizado el trámite de consulta, la Junta General del CIAF, celebrada en sesión extraordinaria el día 18 de marzo de 2015, acordó aprobar definitivamente el documento técnico denominado "Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación de las ARPSIs Fluviales (Drenaje Territorial) de la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura" (MPYR-FV), al que se incorpora el Documento Técnico "Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación de las ARPSIs Costeras (inundación litoral) de la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura", elaborado por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Publicándose dicho acuerdo en el BOC número 68 del 10 de abril de 2015.

No obstante lo anterior, la herramienta clave de la Directiva 2007/60 es la elaboración de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación, que deberán aprobarse y publicarse antes del 22 de diciembre de 2015, regulados por los capítulos 4 y 5 del Real Decreto 903/2010 (artículos 11 al 17).

Los planes de gestión tendrán como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, basándose en los programas de medidas que cada una de las administraciones debe aplicar en el ámbito de sus competencias para alcanzar el objetivo previsto.

Los planes de gestión fijarán para cada Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación sus objetivos de gestión del riesgo de inundación y fijarán, de acuerdo con cada administración competente las actuaciones a realizar. Estas actuaciones podrán ser puntuales o tener un ámbito comarcal o regional o de toda la cuenca hidrográfica en función de la tipología de actuación. Cada administración competente será la responsable de la aprobación de su programa de medidas, estableciendo el Plan los mecanismos de coordinación.

El Real Decreto 903/2010, fija el contenido de los Planes de Gestión, que entre otras medidas deberá tener:

- Medidas de restauración fluvial y las medidas para la restauración hidrológico-agroforestal de las cuencas.

- Medidas de mejora del drenaje de infraestructuras lineales.
- Medidas de predicción de avenidas.
- Medidas de protección civil.
- Medidas de ordenación territorial y urbanismo.
- Medidas consideradas para promocionar los seguros frente a inundación sobre personas y bienes y, en especial, los seguros agrarios.
- Medidas estructurales planteadas y los estudios coste-beneficio que las justifican, así como las posibles medidas de inundación controlada de terrenos.

Estas medidas deberán compatibilizarse con las establecidas con la Directiva Marco del Agua, buscando las mejores opciones medioambientales posibles para la gestión del riesgo de inundación, y de acuerdo con la Comisión Europea, "se deberá trabajar con la naturaleza y no contra ella".

3 CALENDARIO PREVISTO

Los plazos obligatorios establecidos por la DMA, transpuestos en las disposiciones adicionales undécima y duodécima del TRLA, para el desarrollo del proceso de planificación y, en concreto, para la elaboración o revisión del plan hidrológico, incluyen su posterior seguimiento y su actualización. De modo que, en estos documentos iniciales, deben recogerse todas las actividades a realizar y plazos a cumplir en relación con la revisión de segundo ciclo del plan hidrológico, no sólo hasta la aprobación de la revisión del plan en 2021, sino más allá.

Figura 33. Foto de Fuerteventura. Fuente: David Bianchi (Web del CIAF)

Por tanto, en este documento se fija el calendario de la segunda de las revisiones requeridas por la DMA (tercer ciclo), la cual deberá incluir, además de los contenidos mínimos exigidos para el plan y la revisión anterior, un resumen de los cambios producidos desde esa versión precedente.

HITO PRINCIPAL: Revisión del plan hidrológico 2021-2027

De conformidad con el ***apartado seis de la disposición adicional undécima del texto refundido de la Ley de Aguas*** *la revisión de los planes hidrológicos de cuenca deberá entrar en vigor el 31 de diciembre de 2009, debiendo desde esa fecha revisarse cada seis años.*

En consecuencia, asumiendo el objetivo de tener iniciado el procedimiento de aprobación para adoptar la revisión del plan antes de finalizar el año 2021, se trabaja con el calendario de actividades que se incluye a continuación.

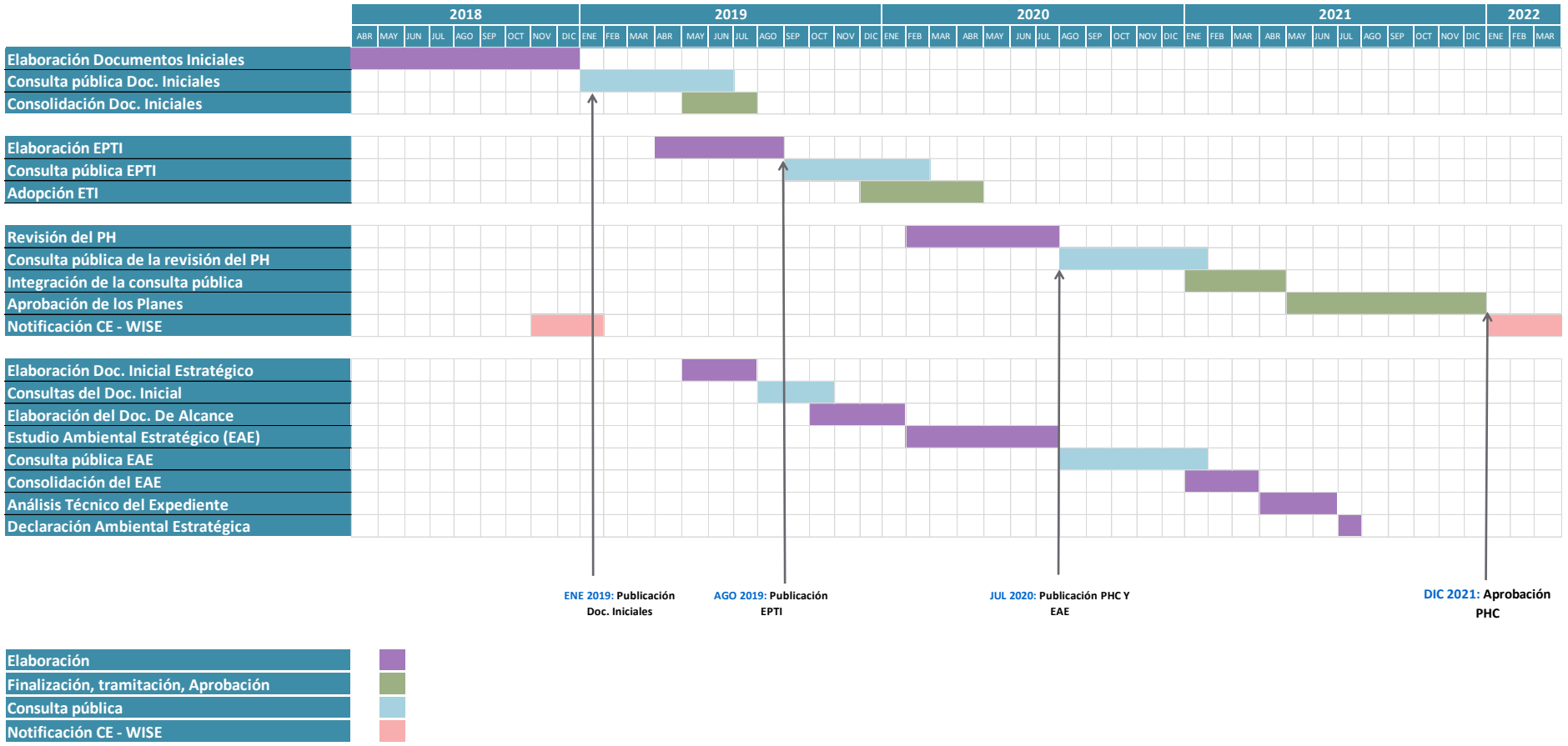


Figura 34. Calendario previsto tercer ciclo planificación

4 ESTUDIO GENERAL SOBRE LA DEMARCACIÓN

Lo que de acuerdo a la normativa española se denomina “Estudio General sobre la Demarcación” (EGD) y que se integra en este documento inicial de la revisión del segundo ciclo del plan hidrológico de la demarcación, debe incluir los contenidos enumerados en el artículo 78 del RPH que incorpora, entre otros, los documentos que deben prepararse y actualizarse conforme al artículo 5 de la DMA.

Los contenidos de este Estudio se redactan y actualizan tomando como referencia original los contenidos del Plan Hidrológico vigente. A lo largo del texto se puede diferenciar una información fija, descriptiva de buena parte de las características generales de la demarcación, de otra información variable que es sobre la que se centran los especiales esfuerzos de actualización que constituye la nueva referencia general de actualización.

En definitiva, la redacción del EGD se desarrolla buscando incorporar los requisitos formales recogidos en el artículo 78 del RPH, aunque focalizando especialmente los resultados hacia la atención de los requisitos del artículo 5 de la DMA.

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA DEMARCACIÓN

4.1.1 Marco administrativo

La declaración formal de Fuerteventura como Demarcación Hidrográfica se produce en el año 2010 con la aprobación de la Ley 10/2010.

En su redacción actual, el artículo 5-bis de la LAC, define el ámbito espacial de la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura como sigue:

Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura.

- *Coordenadas del centroide de la demarcación X (UTM) 589.585,99 e Y (UTM) 3.143.879,21.*
- *Comprende el territorio de la cuenca hidrográfica de la isla de Fuerteventura, la isla de Lobos y sus aguas de transición y costeras.”*

Por tanto, la isla de Fuerteventura constituye una Demarcación Hidrográfica formada por la zona terrestre de la isla y sus aguas costeras asociadas, lo que supone una superficie aproximada de 1660 km2, siendo además una cuenca intracomunitaria por cuanto que la totalidad de las aguas asociadas discurren por el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En la siguiente imagen se observa el ámbito espacial de la Demarcación Hidrográfica.

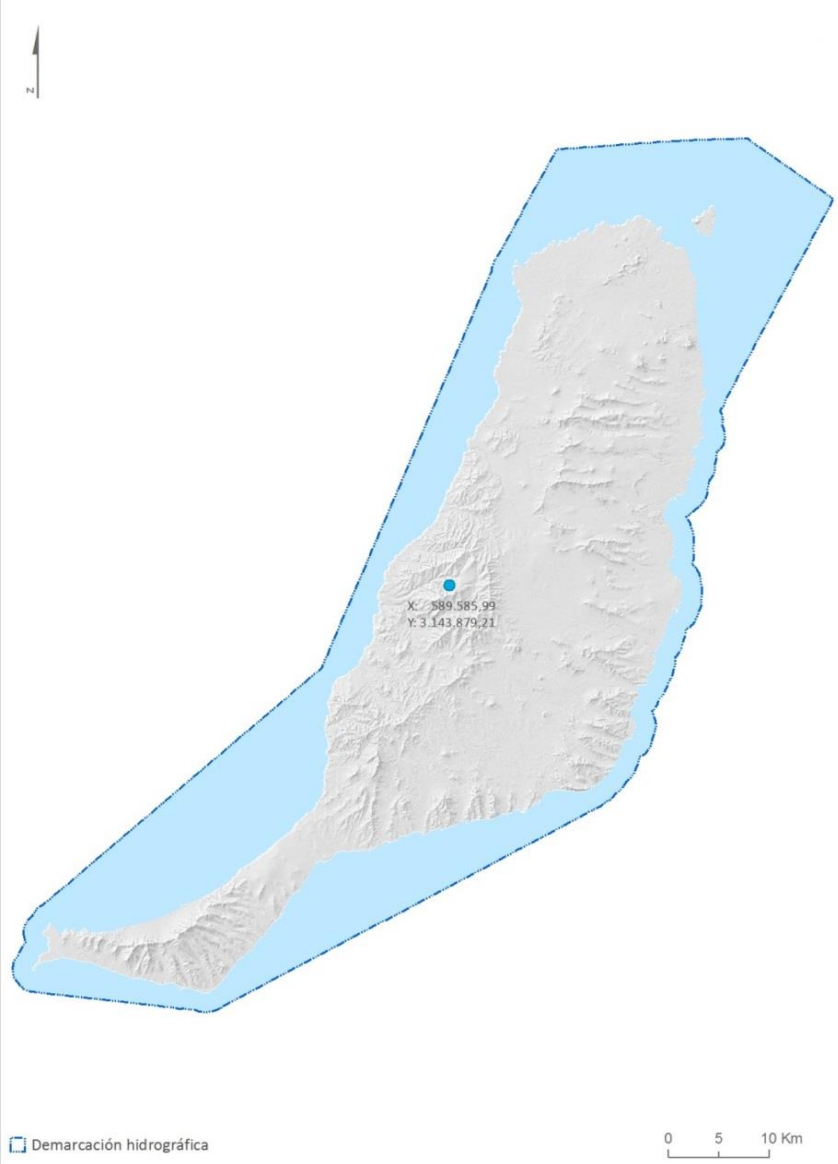


Figura 35. Límites y centroide de la Demarcación

MARCO ADMINISTRATIVO DEMARCACIÓN DE FUERTEVENTURA	
Extensión total de la demarcación (km^2)	**1.660 km^2.**
Extensión de la parte española (km^2)	**1.660 km^2.**
Extensión de la parte española continental (km^2)	**0 km^2.**
Población parte española el 1/1/2016 (hab)	**107.521 hab.**
Densidad de población (hab/km^2)	**64,77 (hab/km^2)**
CCAA en que se reparte el ámbito	**Comunidad Autónoma de Canarias**
Núcleos de población en 2017	*Antigua (11.405 hab.), Betancuria (710 hab.), La Oliva (25.349 hab.), Pájara (19.823 hab.), Puerto del Rosario (38.711 hab.), Tuineje (14.301 hab.).*
Nº Municipios	**6 (Antigua, Betancuria, La Oliva, Pájara, Puerto del Rosario, Tuineje)**
Países que comparten el ámbito territorial internacional	**España**

Tabla 10. Marco administrativo de la demarcación

4.1.2 Marco físico

4.1.2.1 Descripción física

La Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura fue definida por la *Ley 10/2010, de 27 de diciembre, de modificación de la Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas* y comprende el territorio de la cuenca hidrográfica de la isla de Fuerteventura y sus aguas costeras, lo que en total abarca una superficie aproximada de 1.660 km^2, incluidos los 4,38 km^2 de la isla de Lobos.

La Isla presenta una forma alargada, con una longitud de 100 km entre las puntas de La Tiñosa y de Jandía, y una anchura máxima de 30 km entre las puntas de Salina Alta (T. M. de Antigua) y Peñón Blanco (en la costa occidental del T.M. de Pájara).

En la siguiente figura, se presenta la ortofoto express urbana de la isla (GRAFCAN).

Figura 36. Ortofoto express urbana (GRAFCAN)

Desde el punto de vista geológico, en su mayor parte, el relieve de Fuerteventura es maduro, evolucionado, al que sólo han podido rejuvenecer las escasas erupciones más modernas y los movimientos eustáticos cuaternarios.

La isla se alarga de Norte a Sur y se prolonga hacia el Suroeste por la península de Jandía. En la zona Oeste de la isla se encuentra el macizo de Betancuria, con una anchura máxima de 20 km. Al Este, un conjunto de montañas discontinuas sigue la dirección de la costa.

Las costas de Fuerteventura tienen una longitud de 265 km. Su litoral es generalmente bajo y las playas son bastante frecuentes. El relieve de Fuerteventura se caracteriza por la variedad de sus formas y materiales, muchos de los cuales son muy antiguos. Por otra parte, la erosión ha desbastado y erosionado fuertemente todas las tierras de esta región. Abundan extensiones llanas u onduladas, aunque no faltan accidentes de relativa importancia. La península de Jandía es de materiales diferentes y tiene más elevación.

La parte norte es baja y arenosa con algunos tramos rocosos. La Punta de La Tiñosa es el extremo más avanzado por esta zona; destaca aquí, el amplio conjunto de playas de arenas blancas de Corralejo. Pasada la punta del Tostón, en la parte occidental, la costa se hace más acantilada, rocosa y de difícil acceso, con algunos rincones arenosos, que coinciden, a veces, con la desembocadura de los barrancos. Pasado el Istmo de la Pared, en la parte norte de la Península de Jandía, hasta la Punta del Pesebre, destaca la hermosa playa de Barlovento, Luego entre Morro Jable y La Pared en la parte sur de la misma península, se encuentra la extraordinaria playa de Sotavento, que tiene varios kilómetros de longitud y unos 200 metros de anchura. En la costa oriental, a partir de La Pared hasta la punta de la Entallada, alternan las formaciones rocosas con las playas. En esta zona encontramos la Playa de Tarajalejo y el Puerto de Gran Tarajal, el segundo en importancia de la isla. Sigue una línea costera muy parecida a un desierto bañado por el mar. En este tramo se encuentra la población y el puerto más importante de Fuerteventura: Puerto del Rosario.

Las formas de ocupación urbana del territorio difieren enormemente de Norte a Sur, y de litoral a interior.

4.1.2.2 Hidrografía

La erosión ha dado lugar a una red de drenaje dendrítica en la que los barrancos se separan entre sí por cuchillos y presentan los típicos valles en formas de U. Las costas, en su mayoría son bajas y arenosas, con excepción de la costa de Barlovento (vertiente occidental), que es acantilada.

Hidrológicamente los efectos detectados se pueden vincular a tres fenómenos: la circulación y almacenamiento subterráneo de aguas, la circulación y almacenamiento superficial, y las formas y grado de explotación de dichos recursos.

En cuestiones de infiltración de aguas, cabe destacar que los materiales coluviales y aluviales (piedemenontes, desembocaduras de barrancos, conos de deyección, etc.) son vitales para el acuífero insular. Este papel es más destacado aún si se tiene en cuenta que las tasas de infiltración son bastante bajas en general por las características torrenciales de las precipitaciones.

Otras zonas vitales son las zonas de las Series volcánicas II y III, donde los caliches pueden alterar (como en las zonas endorreicas entre Lajares y la Oliva) la infiltración habitual del agua y generar corrientes superficiales.

En lo tocante a las aguas circulantes superficiales y a su almacenamiento, cabe destacar varios efectos propios de las características ambientales de la isla: por un lado, los procesos de erosión de cuencas asociados a las precipitaciones torrenciales y la escasa cobertera vegetal, además de la intensa actividad ganadera, lo que lleva asociado colateralmente fenómenos de aterramiento de embalses. Hay varias zonas de interés en las que puede resultar relevante un análisis detallado de las actuaciones en relación a este fenómeno:

- Cuenca endorreica de Lajares (encharcamientos e inundaciones ocasionales).
- Zona central, con relieves evolucionados y redes de drenaje de corto recorrido hacia el oeste y más largos hacia el este.
- Macizo de Betancuria.
- Macizo de Jandía.

Por otro lado, el volumen de agua utilizable directamente es escaso, debiendo recurrir a la desalinización tanto del agua subterránea como del agua de mar, aumentando su precio y haciendo aún más difícil un abastecimiento, ya de por sí complejo y en aumento por las crecientes demandas de zonas urbanas y turísticas.

Hay casos de sobreexplotación local que refuerza fenómenos de intensificación de intrusiones del agua del mar (sector de Puerto del Rosario).

Hay elementos de interés en relación a la hidrología, y muchos de ellos a la etnografía e historia, como las gavias y nateros tradicionales, pozos, y charcas y embalses (muy afectados por el aterramiento, como se ha comentado).

En la siguiente figura se presenta un mapa con las delimitaciones de las cuencas hidrográficas de la isla.

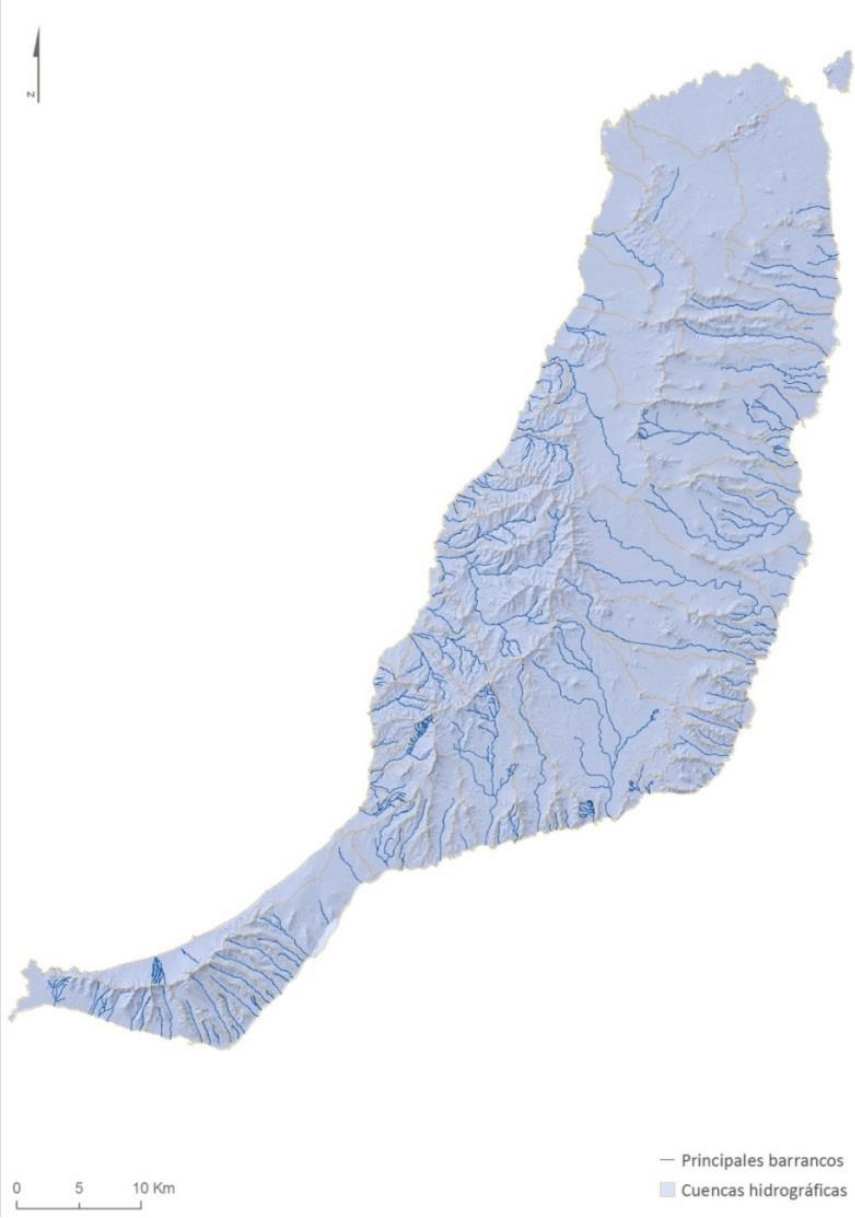


Figura 37. Cuencas hidrográficas, barrancos, cauces permanentes y manantiales

La red de drenaje de Fuerteventura está formada por numerosos cauces que desembocan en todo el perímetro insular, configurando una serie de cuencas de diferente tamaño que son el resultado de las interacciones o interferencias, en el espacio y el tiempo, de los eventos eruptivos y los procesos erosivos. Se trata de una red de drenaje bien desarrollada que conforma una orografía escarpada y de tipo radial desde el centro de la isla.

La totalidad de la red hidrográfica está constituida por cursos de agua de carácter efímero y de respuesta hidrológica irregular y, en ocasiones, torrencial, lo que unido a las grandes pendientes puede provocar avenidas considerables y de gran capacidad erosiva y de transporte de los arrastres.

4.1.2.3 Geología

Desde el punto de vista geodinámico, el archipiélago canario está dentro de la Placa Africana, en una posición tectónica de intraplaca, en ambiente oceánico y cercano al borde continental de tipo pasivo del noroeste africano. El nacimiento y emersión posterior de Fuerteventura se ha llevado a cabo, al igual que en el resto de las islas, en dos ciclos: crecimiento submarino y crecimiento subaéreo (Casillas et al, 2008)[3].

Los materiales geológicos que constituyen la isla de Fuerteventura se pueden agrupar en tres grandes dominios: Complejo Basal, Post-Complejo Basal y formaciones sedimentarias recientes.

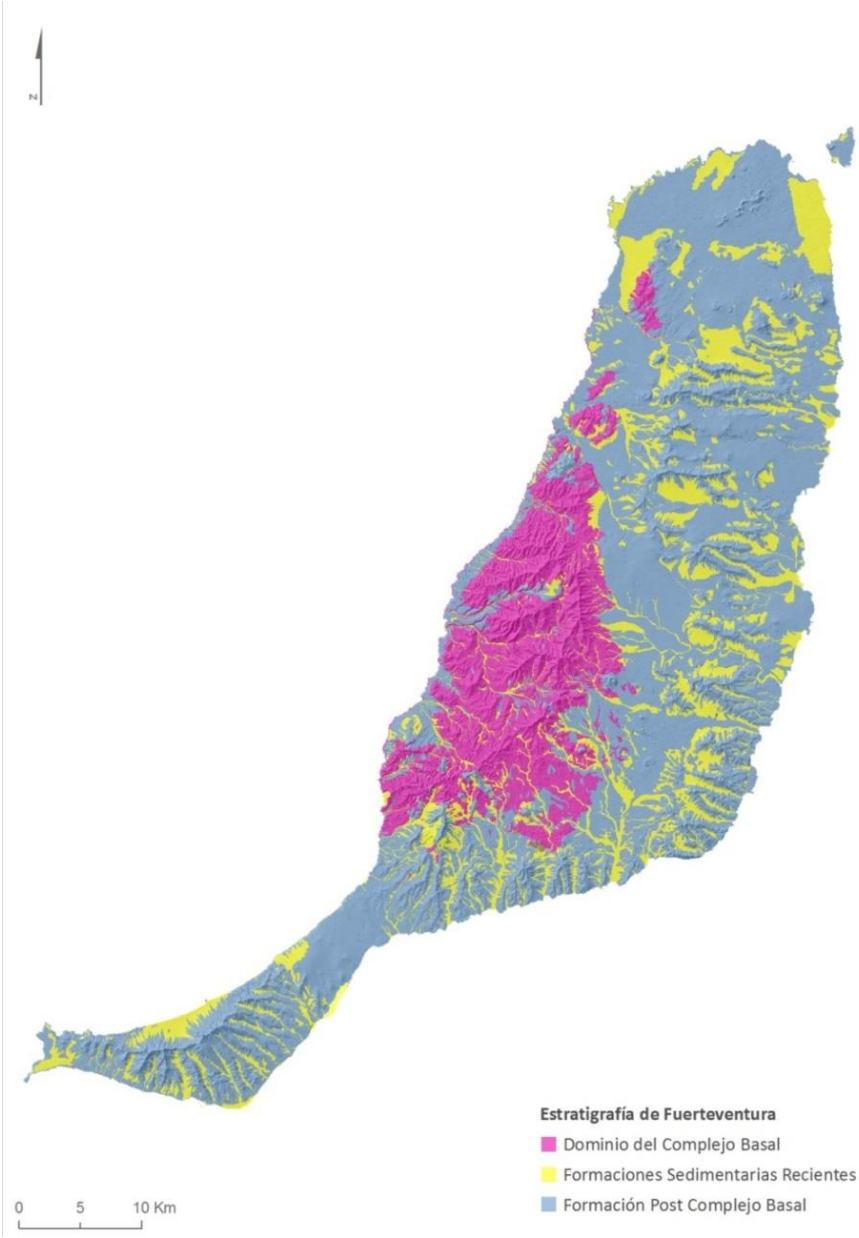


Figura 38. Estratigrafía de Fuerteventura

[3] Casillas et al. (2008): Crecimiento temprano y evolución tectónica de la Isla de Fuerteventura. Guía de Campo. SGE - Universidad de La Laguna – Universidad de Huelva. Fuerteventura, julio de 2008.

El complejo basal está esencialmente representado por un conjunto de materiales volcánicos submarinos (Oligoceno) apoyados sobre un fragmento de corteza oceánica de edad Jurásico inferior-Cretácico inferior y medio, que se encuentran intruidos por una secuencia de cuerpos plutónicos y un importante haz filoniano (Casillas et al, 2008), del oligoceno superior-Mioceno. En el Complejo Basal, que aflora fundamentalmente en el Macizo de Betancuria, se encuentran por tanto los materiales más antiguos, no sólo de la isla sino también del archipiélago, aflorando este complejo únicamente en Fuerteventura, que representan unidades excepcionales o de muy alto valor geológico, geomorfológico y paisajístico.

Los materiales del Post-Complejo Basal se corresponden con la fase de construcción subaérea de la isla y han sido agrupados tradicionalmente en las series basálticas o volcánicas (según autores) I, II, III y IV (véase la correlación estratigráfica en la tabla adjunta):

Ciclo	Edad (m. a.)	Fuster et al. (1968)	Fase/Serie
Ciclo Cuaternario	0-0.8	Serie Basáltica IV	Fase pleistocena media-holocena. Episodios recientes
	1.7-1.8	Serie Basáltica III	Fase pleistocena inferior
Ciclo Plioceno	2.4-2.9	Serie Basáltica II	Fase pliocena superior
	5.5		Fase pliocena inferior
Ciclo Mioceno	12-22.5	Serie Basáltica I	Fase Miocena (Estratovolcanes de Tetir, Gran Tarajal y Jandía)
Complejo Basal	20-80		Serie plutónica tardía: Edificio Betancuria, Complejo circular Vega de Río Palmas Serie plutónica de Mézquez Serie plutónica indiferenciada Serie plutónica ultraalcalina. Volcanismo indiferenciado, en parte submarino Sedimentos de fondo oceánico

Tabla 11. Correlación estratigráfica

Tras la emersión del Complejo Basal, durante el ciclo Mioceno, comienza la construcción de grandes edificios estratovolcánicos solapados entre sí y apoyados sobre el Complejo basal (edificios Tetir, Gran Tarajal y Jandía). Una vez formados estos edificios miocenos y tras un intenso período erosivo, a finales del Plioceno vuelve a activarse la actividad eruptiva y se forma una serie de pequeños volcanes en escudo. Con posterioridad se producen algunas pequeñas erupciones que forman conos de cinder alineados a lo largo de fracturas y coladas derivadas.

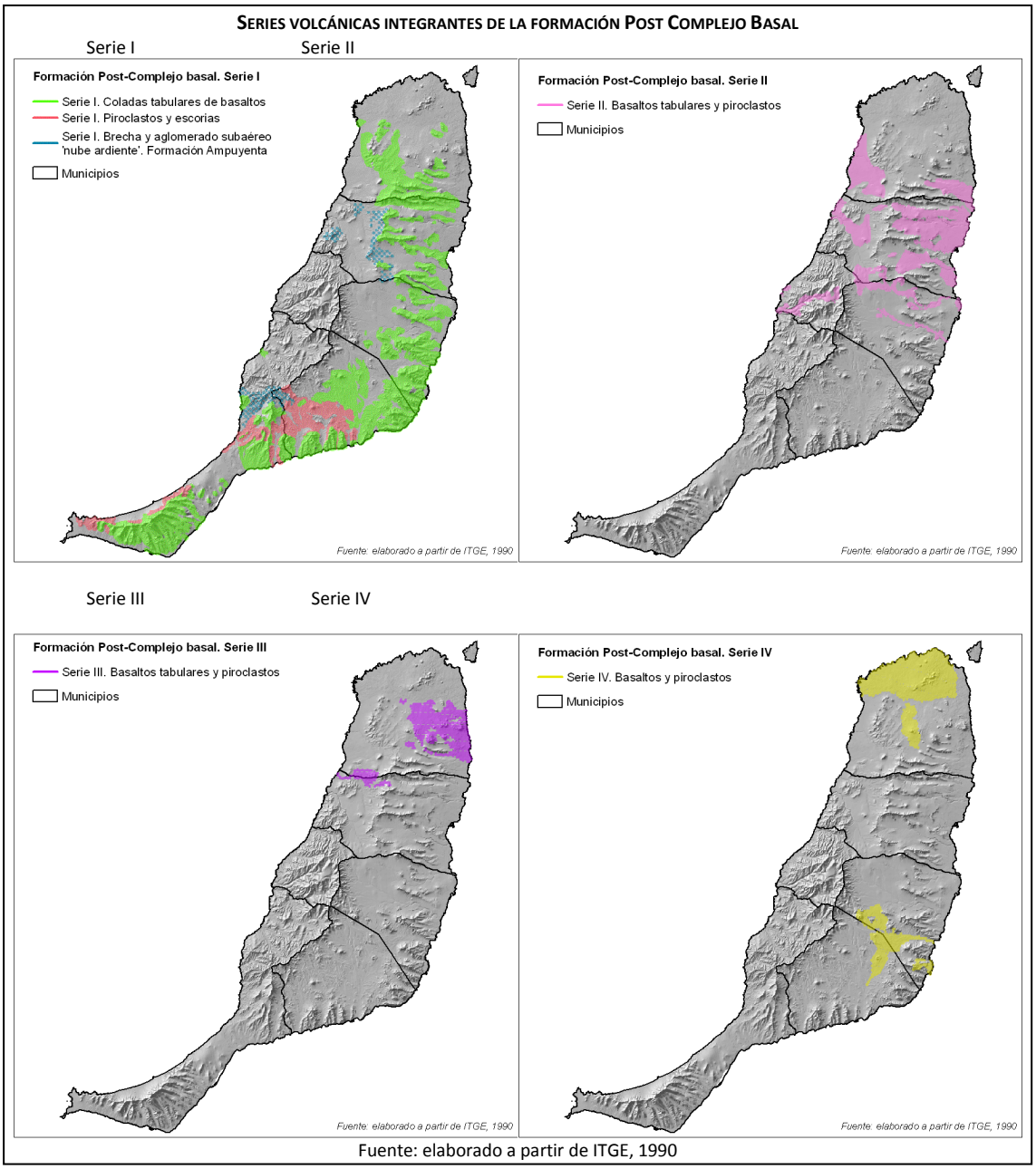


Figura 39. Series volcánicas de la formación Post-Complejo basal

Durante el Pleistoceno continúan los procesos erosivos y de deposición sedimentaria en el área. Los encostramientos de caliche afectan intensamente a casi todos los materiales originados antes del Pleistoceno, tanto volcánicos como plutónicos y sedimentarios, estando ausentes sobre los volcánicos más recientes y sobre los sedimentos holocenos. Son costras de material calcáreo, muy duras y blanquecinas, que aunque por lo general tienen un grosor entre centimétrico y decimétrico, pueden tener varios metros de potencia. Es frecuente que rellenen grietas y fisuras de los materiales plutónicos y volcánicos. Su formación está relacionada con los cambios climáticos iniciados en el Plioceno, en los que alternaban períodos húmedos y cálido-secos (Magna).

Durante la fase Pleistocena media-Holocena se producen los últimos episodios eruptivos de la isla (Serie IV).

Las formaciones sedimentarias recientes, que son la última unidad estratigráfica generada en la isla, se han conformado fundamentalmente en el holoceno. Según la descripción del ITGE (1990), se diferencian depósitos de rambla (en la red fluvial), conos de deyección (abanicos de derrubios de ladera), sedimentos lacustres (limos y arcillas de relleno de pequeñas cuencas endorreicas), formaciones de 'caliches' y depósitos de playas de arena.

Los materiales geológicos de la isla han sufrido básicamente dos tipos de deformaciones: una compresiva que plegó los materiales sedimentarios de la corteza oceánica y parte de la serie submarina inferior, y otra distensiva de fracturación que afectó a todo el conjunto de materiales ígneos y sedimentarios desde el terciario medio hasta la actualidad. La intrusión filoniana afecta a materiales del complejo basal, y se caracteriza por una red de diques de extraordinaria densidad, que llega a constituir el 95-99% del afloramiento rocoso.

Se incluye a continuación un mapa donde se muestra la distribución territorial de los principales grupos litológicos.

Figura 40. Leyenda principales grupos litológicos

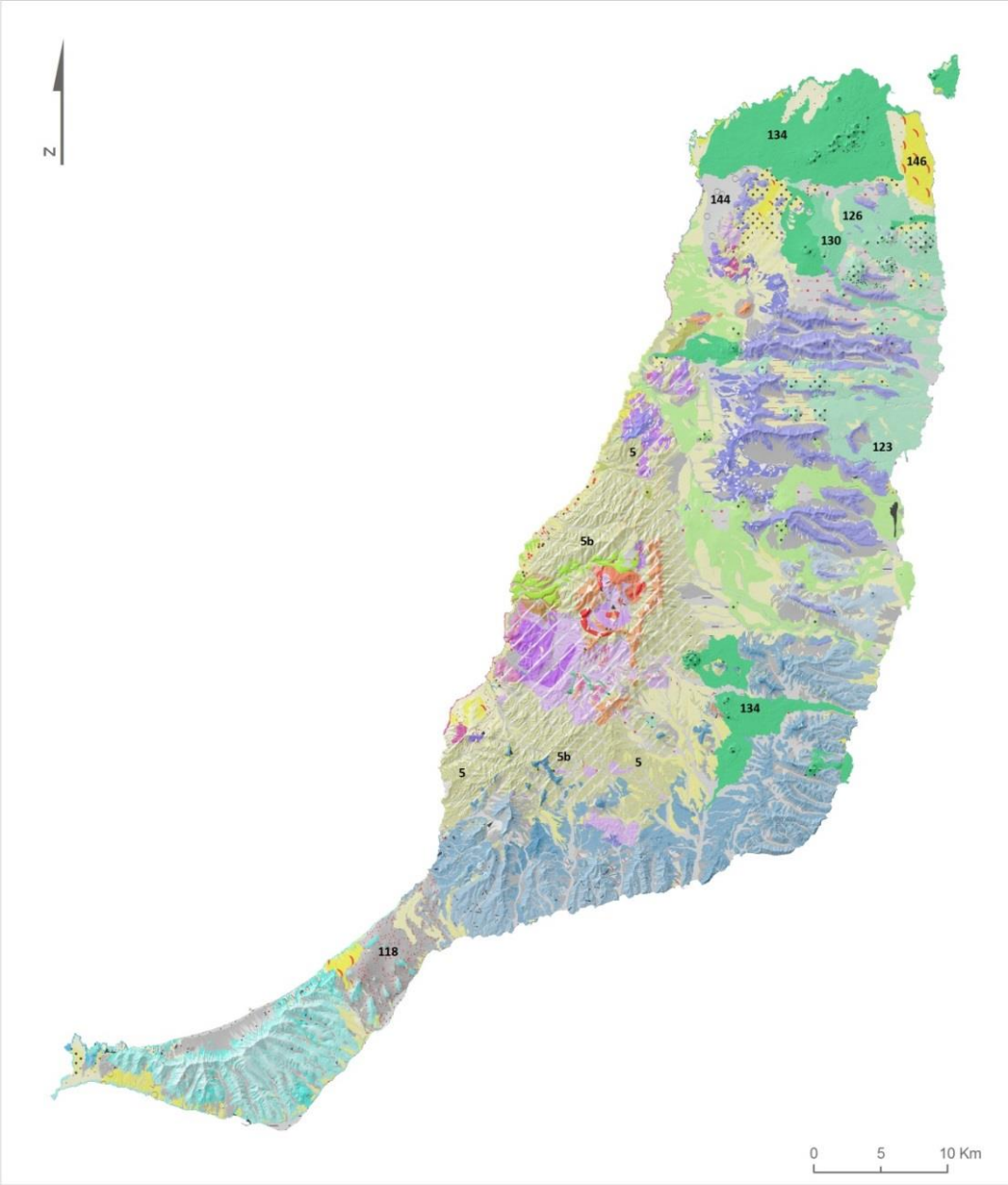


Figura 41. Mapa Geológico

4.1.2.4 Hidrogeología

El modelo conceptual hidrogeológico de Fuerteventura parte de la asunción de la existencia de un único acuífero insular, aunque complejo, que se recargaría por la lluvia y la infiltración parcial de la escorrentía superficial, y con un flujo radial desde las cotas más elevadas hacia el mar, donde descargaría. La disponibilidad de recursos hídricos se encuentra no obstante mermada en Fuerteventura, tanto en cantidad como en calidad, por las características geológicas, geomorfológicas y climáticas específicas de la isla.

La escasa elevación topográfica de la isla y su forma, alargada de NE a SW, condicionan un régimen extremadamente árido para toda la isla, por lo que la recarga se produce en régimen de aridez, lo cual condiciona la calidad de las aguas. Además los macizos de la franja NW, que es la de mayor

pluviometría, están constituidos por materiales más antiguos, menos permeables, por lo que la infiltración se ve minorada. Al ser asimétricas la topografía y la geología, también el flujo hídrico que se genera es asimétrico (gradientes hacia el SE y N). Y por otra parte, cabe destacar la práctica desconexión hidrogeológica de la Península de Jandía del resto de la isla.

Debido a este comportamiento hidrogeológico, las captaciones de agua subterránea se encuentran muy concentradas en las cuencas vertientes hacia el sureste, concentrando los impactos antrópicos sobre el comportamiento hidrogeológico natural.

4.1.2.4.1 Características hidrogeológicas de los materiales

En regiones volcánicas, la geometría de los acuíferos queda controlada principalmente por los contrastes de permeabilidad entre los distintos materiales volcánicos, así como por el manteo de las coladas de lava y los depósitos piroclásticos. También ejercen un control importante la disposición espacial de las unidades subvolcánicas asociadas al volcanismo. Como regla general las rocas volcánicas de composición basáltica presentan mayor permeabilidad que las más ácidas, y las lavas modernas son más permeables que las antiguas. Dentro de los intrusivos subvolcánicos se destacan los diques, que pueden constituir barreras impermeables o poco permeables al flujo de agua, o por el contrario facilitar el movimiento de agua paralela a los mismos (Herrera Lameli 2001)[4].

La principal característica hidrogeológica del conjunto insular, debido a la variedad de materiales, estructuras y formaciones, es su anisotropía, que genera variaciones muy grandes (de hasta cuatro órdenes de magnitud) de los principales parámetros hidrogeológicos. La permeabilidad y la porosidad generalmente se encuentran asociadas a los tramos escoriáceos de coladas y depósitos piroclásticos poco compactados, y a coladas fracturadas generalmente por grietas de retracción. Los tramos impermeables pueden corresponder a coladas donde los poros y fisuras no están conectados, ciertos niveles de tobas y almagres. Los diques pueden actuar como barreras impermeables o como drenes permeables si están suficientemente fracturados, favoreciendo, en general, el drenaje vertical frente al horizontal debido a su disposición. El paso del tiempo empobrece las características hidrogeológicas por alteración (generación de minerales arcillosos que puedan rellenar o sellar grietas) y por compactación por el peso en profundidad (ITGE, 1990)[5]. También los encostramientos reducen de forma drástica la permeabilidad.

[4] Herrera Lameli, C. (2001): Caracterización hidrogeoquímica del macizo de Betancuria. Universidad Politécnica de Cataluña. 2001.

[5] ITGE (1990): Mapa Geológico de España.

Figura 42. Permeabilidad de los materiales de Fuerteventura

En el trabajo del ITGE se delimita una serie de acuíferos asociados a las principales formaciones de la isla. A continuación se extractan los principales aspectos que se destacan de cada uno:

1. **Complejo Basal**

El ITGE identifica en este complejo tres unidades a las que asigna permeabilidades diferenciadas. Por una parte la unidad inferior, conformada por los materiales sedimentarios de la antigua corteza oceánica, son considerados impermeables. Sobre esta unidad se disponen las formaciones volcánicas submarinas, que según estos autores conforman el tramo más permeable del complejo basal. Finalmente, las formaciones plutónicas son prácticamente impermeables, salvo en las zonas donde se concentra un mayor porcentaje de fracturas interconectadas.

En el complejo basal se identificaría por tanto un acuífero asociado a la unidad de las formaciones volcánicas submarinas, favorecida la formación del mismo por la mayor permeabilidad de esta unidad y su ubicación más baja respecto al resto de unidades del complejo. Este acuífero se encontraba en la fecha de realización del estudio del ITGE explotado por buena parte de los nuevos sondeos inventariados en el mismo, en las inmediaciones de Tesejerague, Tuineje y Antigua. El Estudio asociaba la permeabilidad de esta formación a la abundantísima presencia de diques, debido a su posible fracturación. También se alude a la presencia de algunos pozos en las inmediaciones de Pájara que explotarían tramos acuíferos del macizo plutónico, de permeabilidad muy baja

2. **Basaltos antiguos de la Serie I**

Salvo en el sector donde aflora el Complejo Basal, en el resto de la isla, bien aflorando directamente, o bajo las formaciones volcánicas más recientes o los sedimentos cuaternarios, se encuentran siempre las coladas de los basaltos antiguos de la Serie I, constituyendo el sustrato volcánico de la isla. Dada esta posición inferior dentro de la isla, esta formación alberga el acuífero basal y regional de la isla. El agua de lluvia circula descendentemente por la formación, bien directamente o a través de las formaciones suprayacentes, quedando almacenada en los tramos más permeables.

La formación está conformada por coladas tabulares de basaltos dispuestas horizontal o sub-horizontalmente con ligero basculamiento hacia el este. Se presentan intercalados basaltos de diferentes tipos y sedimentos continentales, que en su conjunto presentan permeabilidad de media a baja debido a la fracturación de las coladas, a la presencia de zonas escoriáceas y a la porosidad de los sedimentos. La permeabilidad disminuye en profundidad por la presencia de niveles almagrizados y abundancia de tramos piroclastos, hasta llegar a una base prácticamente impermeable. En los tramos superiores de la formación, más permeables, es donde se encuentra preferentemente almacenada el agua del acuífero.

En la zona de superposición entre la Serie I y el Complejo Basal, ambos acuíferos entran en contacto, formando parte, por tanto, de un único acuífero insular. En consecuencia, puede realizarse un tratamiento de acuífero único insular, aunque a nivel local se encuentren anomalías y anisotropías.

La mayor parte de los sondeos inventariados por ITGE 1990, a excepción de los que explotan el complejo basal (zona de Tesejerague-Antigua), extraen el agua de la formación de la Serie I basáltica. En el caso de la Península de Jandía, donde el sector acuífero de la Serie I está independizado del resto de la isla, las extracciones se centran en la zona suroriental, donde las coladas alcanzan las mayores potencias, mientras que en la noroccidental afloran piroclastos impermeables de esta serie.

3. **Basaltos modernos de las series II y III**

Estas formaciones se extienden preferentemente por la zona norte insular, sobre la Serie I y sobre el Complejo Basal.

La Serie II presenta mayor permeabilidad que la Serie I (el estudio del ITGE le asigna un valor 'permeable'), y a su vez la Serie III tiene una permeabilidad mayor que la II ('permeabilidad alta'). Las frecuentes fracturas de retracción de la primera, y las características vacuolares de ambas son los principales parámetros que condicionan este incremento de permeabilidad.

No obstante, en el caso de la Serie II, apenas tiene unos 30 m de potencia (salvo en zonas donde las coladas se acumularon en zonas con morfología más deprimida), y el agua circula hacia la formación inferior (Serie I) al igual que ocurre con la aún más permeable Serie III. Es muy difícil, por tanto, la conformación de acuíferos en estas series, salvo en las zonas en que la Serie II alcanza mayor potencia y algunos acuíferos colgados en la Serie III, que explotan algunos pozos y sondeos.

En conclusión, los acuíferos ligados a estas dos formaciones no tienen gran relevancia hidrogeológica, y en las obras inventariadas en las zonas de Antigua y Puerto del Rosario que explotaban estos acuíferos, no se encontraron diferencias de calidad del agua con la de la Serie I.

Tampoco los materiales de la serie IV constituyen un acuífero significativo debido a la elevada cota a la que se encuentra su base. No obstante su elevada permeabilidad le confiere una alta capacidad de infiltración por lo que pueden acumular cierta cantidad de agua en el contacto con el sustrato. Es el caso del barranco de Pozo Negro, donde existen pequeños pozos perforados sobre el malpaís. Cuando la pendiente lo permite, el agua tenderá a circular de forma subálvea.

4. Formaciones sedimentarias

De las formaciones sedimentarias cuaternarias (jables, arcillas, caliches, derrubios de ladera y depósitos de barrancos), sólo los depósitos de barranco y derrubios de ladera tienen las características necesarias para constituir un acuífero. En algunas zonas con importante espesor de materiales y buena situación (fondos de valle abiertos y barrancos) se forman acuíferos sectoriales explotados por pozos abiertos de poca profundidad (15-20 m). Estos acuíferos se encuentran, en general, independizados del acuífero insular y eran los explotados por las captaciones tradicionales, pero ya en la fecha del trabajo del ITGE (1990) buena parte de esos pozos se encontraban secos.

Por tanto, en resumen, en la isla se identifica un acuífero insular asociado al Complejo Basal y la Serie I basáltica, y una serie de acuíferos libres someros asociados a las formaciones sedimentarias y las series II y III. Estos acuíferos, en general, funcionan de forma independiente, pero en algunos puntos, por su ubicación, están conectados con el acuífero insular.

Los acuíferos muestran, en general, malas características hidrogeológicas debido a la aridez del clima (baja potencia saturada) y baja permeabilidad de los materiales.

4.1.2.5 Variables climáticas e hidrológicas

Los datos climáticos de mayor interés para la planificación hidrológica son, además de la precipitación (origen de los recursos hídricos naturales y de avenidas e inundaciones), aquellos que condicionan la llamada "lluvia útil" (la que no se evapotranspira ni fluye hacia el mar por escorrentía superficial). Esencialmente, son de interés la insolación, la intensidad y constancia del viento, la temperatura, la humedad y la evaporación. Los datos mínimos necesarios para una aproximación a los recursos naturales y las avenidas son precipitación y temperatura.

En cuanto al clima marítimo, los datos de mayor interés son el viento, el oleaje y las corrientes.

El clima de Fuerteventura es de carácter predominantemente árido, con temperaturas moderadas prácticamente todo el año, escasas precipitaciones y vientos dominantes de considerable fuerza y frecuencia que favorecen la evaporación. En determinadas épocas del año se registran episodios extremos (lluvias de carácter torrencial, olas de calor, calima) no reflejados en los valores medios de los elementos climáticos.

El clima de Fuerteventura se encuentra condicionado por una serie de factores atmosféricos propios de su situación a medio camino entre las latitudes medias y el trópico: los vientos Alisios subtropicales de componente noreste, la corriente fría de Canarias y la cercanía al continente africano y el desierto del Sáhara. Todo ello produce los rasgos peculiares en el clima de la isla.

En la figura siguiente se presenta un mapa con la ubicación de las áreas climáticas en la isla de Fuerteventura.

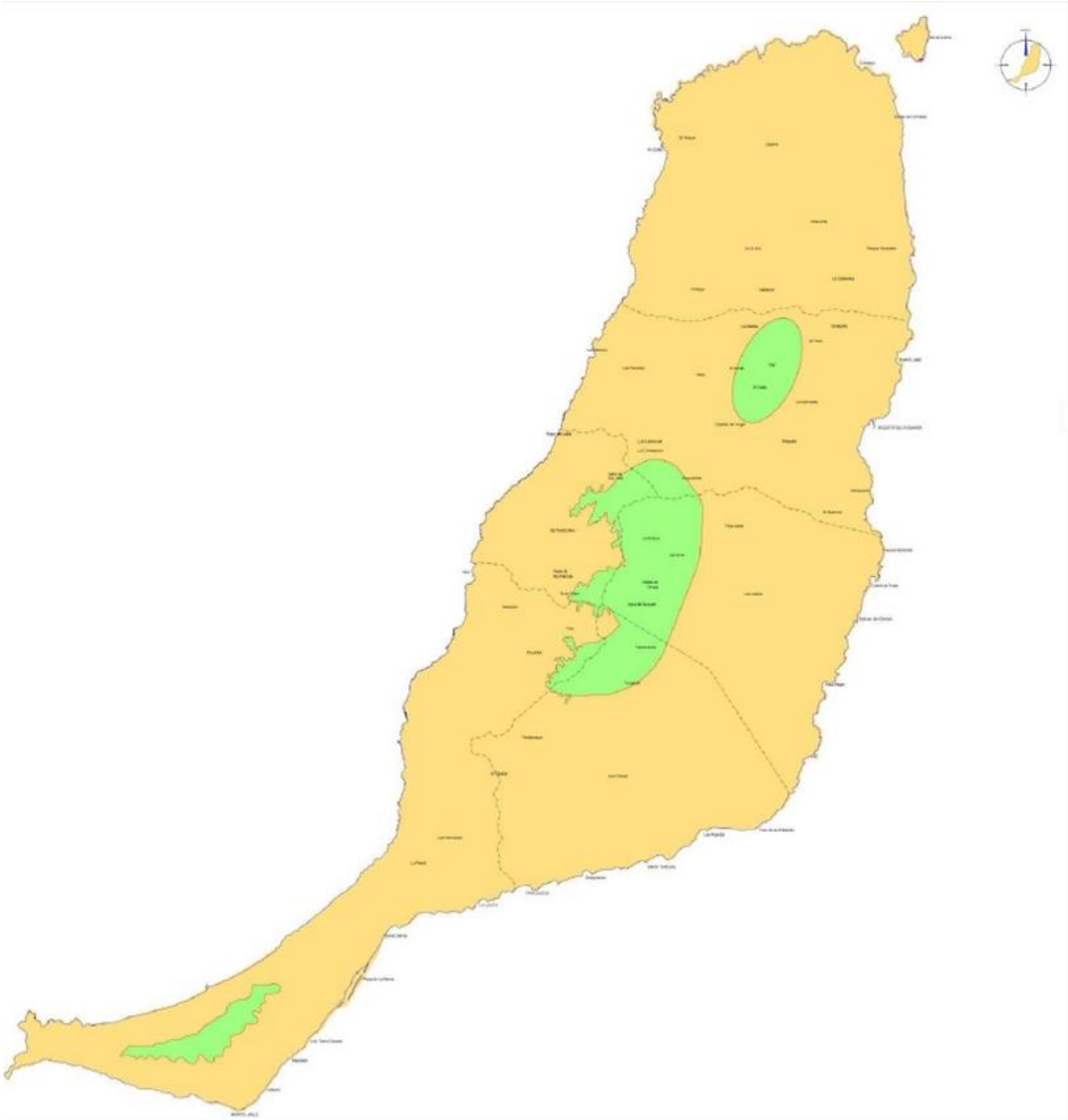


Figura 43. Áreas Climáticas

Fuerteventura, al igual que el resto del archipiélago canario, se ve afectada por tres factores geográficos con influencia determinante en el clima: los vientos Alisios, la corriente marina fría de Canarias y la proximidad del continente africano. Todo ello confiere rasgos peculiares al clima de la isla.

Los Alisios, procedentes del flanco oriental del anticiclón de las Azores, son vientos con una velocidad media muy regular (20-22 km/h) y dirección constante E-NE. En verano, su presencia es casi permanente (en junio su frecuencia es del 90%), mientras que en invierno se reparten casi a la par con situaciones procedentes de latitudes templadas. Su disposición en dos capas, una inferior húmeda y fresca y otra superior cálida y seca, tiene importantes consecuencias en el clima terrestre. En contacto continuo con las aguas frías de la corriente de Canarias, los Alisios aportan a las islas aire fresco y húmedo en superficie. Sobre esta capa superficial se superpone otra capa de aire más cálida y seca que impide el ascenso de la primera, lo que origina gran estabilidad atmosférica y un mar de nubes entre los 500 y 1.200 m de altitud. La isla de Fuerteventura no cuenta con relieves de la altura requerida para ejercer de barrera a los vientos Alisios, por lo que no aparecen en ella las áreas de barlovento húmedas y permanentemente sumergidas en la niebla que caracterizan a otras islas. A pesar de ello, se evidencian diferentes condiciones climáticas entre las vertientes de barlovento y sotavento, tanto en las zonas bajas -con unas temperaturas más suaves y una sequía moderada por la influencia marítima en las primeras-, como en las zonas altas -con mayor humedad ambiental a barlovento que a sotavento.

La corriente fría de Canarias procede del norte y es consecuencia de la división en dos ramales de la corriente del Golfo. Su principal efecto en el clima terrestre es acentuar la estratificación de los Alisios, enfriando la capa superficial de aire. Cuando el anticiclón de las Azores se debilita y se retira hacia el Noroeste, avanzan hacia las islas masas de aire continental sahariano que producen el tiempo sur, que conlleva temperaturas más cálidas (extremadamente cálidas en verano), un brusco descenso de la humedad relativa, y el enturbiamiento del aire por las partículas de polvo que contiene.

La constancia del viento Alisio, que sopla en dirección paralela a la costa africana, es la responsable de la existencia de un afloramiento de aguas profundas en dicha costa. Estas aguas, ricas en nutrientes y con menor salinidad y temperatura, generan un enriquecimiento de las comunidades biológicas en las zonas donde se producen. En el caso del afloramiento señalado, la elevada productividad de las aguas ha generado la tradicional explotación pesquera de lo que se denomina banco canario-sahariano. Algunos filamentos de este afloramiento alcanzan a la isla de Fuerteventura, por lo que sus aguas son más productivas y en general más frías y menos salinas que las de las islas más occidentales del archipiélago. Se señalan a continuación los aspectos más relevantes de tres variables clave, pluviometría, temperatura y viento.

La pluviometría es escasa (119 mm de media anual para la red de pluviómetros del Consejo Insular de Aguas), y se incrementa ligeramente con la altitud. Los registros se concentran en invierno, y es relevante la ocurrencia de eventos torrenciales (asociados con frecuencia a borrascas del suroeste), que pueden ser una parte importante de la precipitación total anual, y conllevar efectos colaterales como avenidas e inundaciones.

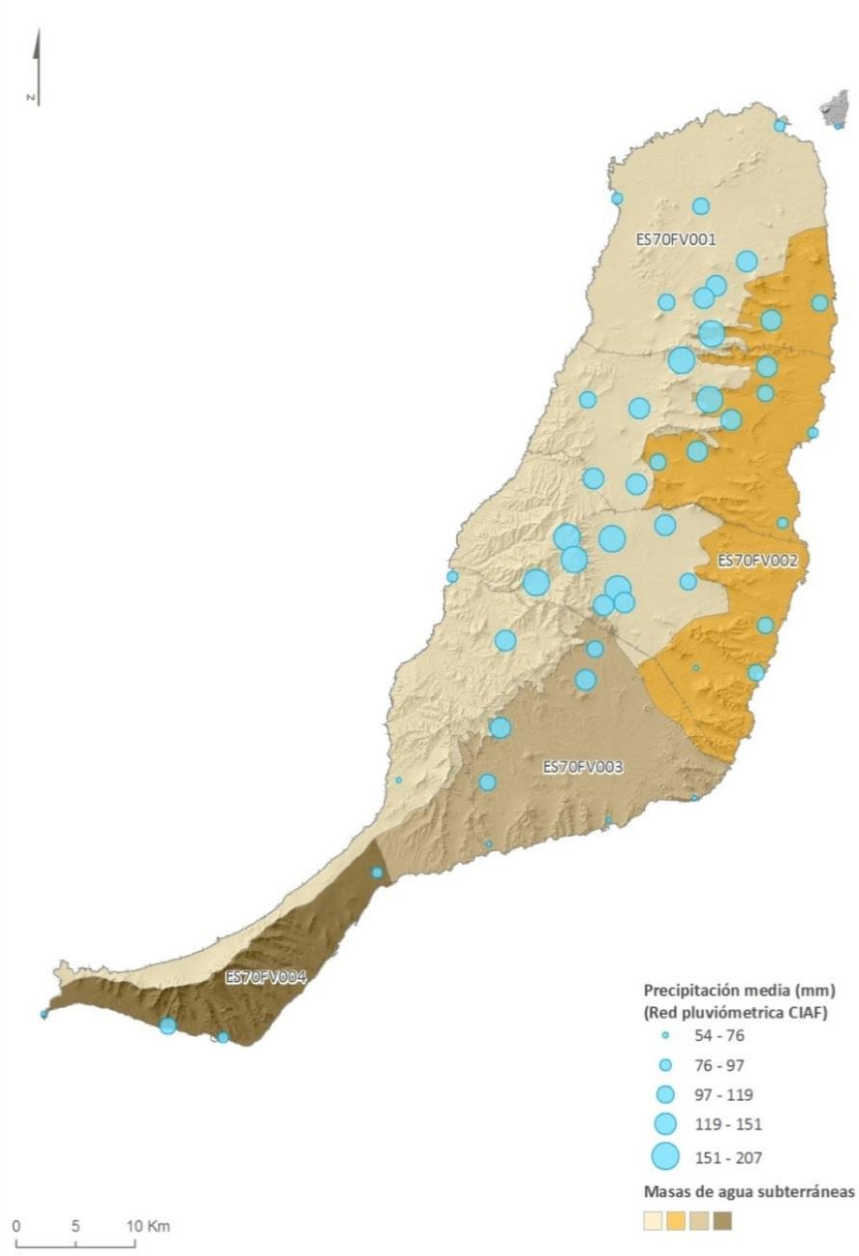


Figura 44. Precipitación media en los pluviómetros de la red del CIAF

La temperatura media se sitúa en torno a 20 ºC, con escasa variabilidad interanual, y concentrándose las medias y los registros más elevados en verano. Las estaciones costeras registran los valores más altos.

El viento constituye un factor meteorológico muy importante por la constancia de su presencia, condicionando tanto la evapotranspiración como la presencia de oleaje y corrientes asociadas. Los datos para la estación de la AEMET del aeropuerto entre 1982 y 2011 señalan sólo un 0.3% de calmas y un 62,8% de los registros asociados a vientos del primer cuadrante (Alisios).

La elevada temperatura, viento e insolación hacen que la evaporación sea muy alta, y las lluvias escasas condicionan un déficit continuo de agua. La torrencialidad de las lluvias, la escasez de

vegetación y los encostramientos de caliche, entre otros, favorecen la escorrentía frente a la infiltración.

En el capítulo 2.4 se realiza un análisis pormenorizado de los parámetros hidrológicos utilizados para la realización del balance de los recursos hídricos naturales (precipitación, temperatura, evapotranspiración, etc.).

4.1.2.5.1 Viento

El viento fuerte y prácticamente constante es otro elemento característico del clima majorero. En los gráficos adjuntos se recogen las rosas de frecuencias e intensidad de vientos anuales y mensuales para la estación de la AEMET situada en el Aeropuerto de Fuerteventura (datos diarios extraídos de www.aemet.es entre 1982 y 2011).

Procedencia	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
N	12.1%	16.1%	17.4%	23.7%	22.9%	24.1%	27.3%	21.3%	17.1%	19.0%	14.6%	8.7%	18.6%
NNE	19.3%	24.1%	24.3%	22.0%	23.5%	25.9%	32.7%	31.5%	26.4%	25.8%	24.9%	22.2%	25.2%
NE	15.6%	18.6%	16.1%	14.4%	18.5%	20.8%	22.3%	27.8%	25.4%	15.7%	16.1%	16.7%	19.0%
ENE	6.5%	3.9%	3.3%	3.9%	4.1%	4.6%	2.4%	4.8%	4.9%	4.4%	3.3%	5.2%	4.3%
E	7.5%	3.7%	1.2%	1.5%	0.9%	0.7%	0.1%	2.1%	2.3%	1.1%	2.8%	3.9%	2.3%
ESE	4.5%	2.1%	0.6%	0.7%	0.7%	0.6%	0.2%	0.1%	1.0%	1.6%	2.2%	2.9%	1.4%
SE	3.3%	2.0%	0.7%	0.6%	0.6%	0.6%	0.2%	0.2%	0.7%	1.4%	1.1%	2.0%	1.1%
SSE	3.7%	2.0%	1.6%	1.7%	0.9%	0.7%	0.1%	0.1%	0.9%	2.2%	2.4%	3.8%	1.7%
S	2.4%	1.6%	2.7%	0.5%	0.6%	0.1%	0.0%	0.2%	0.8%	2.0%	2.8%	3.6%	1.5%
SSW	1.6%	1.6%	1.0%	1.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.6%	1.1%	1.1%	2.4%	0.9%
SW	1.0%	0.6%	0.7%	0.9%	0.3%	0.1%	0.0%	0.3%	0.0%	0.6%	1.4%	2.8%	0.7%
WSW	1.4%	1.9%	1.7%	1.5%	0.6%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	1.4%	2.2%	3.0%	1.2%
W	4.9%	6.2%	6.9%	5.8%	4.9%	3.2%	2.4%	1.3%	4.3%	5.9%	7.8%	7.2%	5.1%
WNW	6.8%	6.7%	10.8%	9.3%	9.6%	6.1%	3.2%	2.5%	6.6%	7.2%	7.5%	8.7%	7.1%
NW	4.1%	3.4%	3.9%	5.0%	3.6%	2.5%	2.1%	1.4%	1.6%	5.2%	3.7%	3.9%	3.4%
NNW	4.9%	5.1%	7.1%	7.1%	8.2%	9.7%	6.8%	6.2%	7.1%	4.9%	5.3%	2.6%	6.2%
Calmas	0.5%	0.3%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.5%	0.8%	0.4%	0.3%

Tabla 12. Frecuencia mensual de distribución del viento por direcciones

En la distribución de frecuencias de viento por direcciones de procedencia es evidente la importancia que el Alisio tiene en la configuración meteorológica de la isla. Sólo el 0.3 % del total de registros de viento tomados en esta estación entre 1982 y 2011 corresponden con situaciones de calma, englobando en promedio los vientos de las direcciones N, NNE y NE el 62.8 % de los registros anuales.

En cuanto a la distribución de las velocidades medias del viento, no se observa una polarización tan evidente en las direcciones de procedencia, aunque las asociadas al primer cuadrante sí son, en promedio, las de mayor intensidad, como se observa en el gráfico y tabla adjunta.

Dirección	Velocidad promedio	
	m/s	Km/h
N	6.7	24.0
NNE	6.6	2..8
NE	6.0	21.6
E NE	5.2	18.8
E	4.8	17.4
E SE	4.6	16.7
SE	4.5	16.0
S SE	4.2	15.0
S	4.8	17.3
S SW	5.6	20.1
SW	5.9	21.1
W SW	5.0	18.2
W	4.9	17.8
WNW	4.9	17.5
NW	5.0	17.9
N NW	6.1	22.0
Global	5.3	19.1

Tabla 13. Velocidades medias del viento

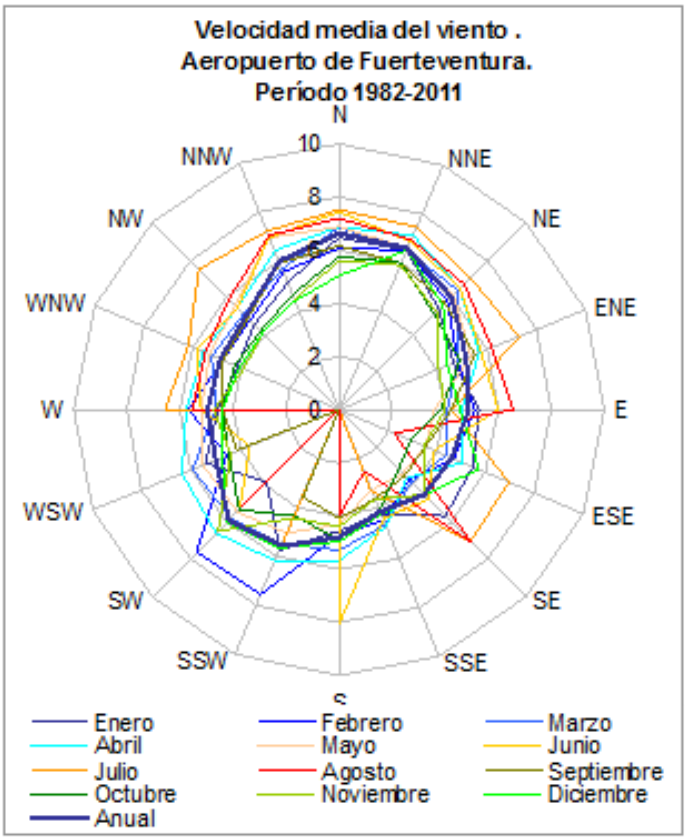


Figura 45. Distribución de las velocidades medias del viento

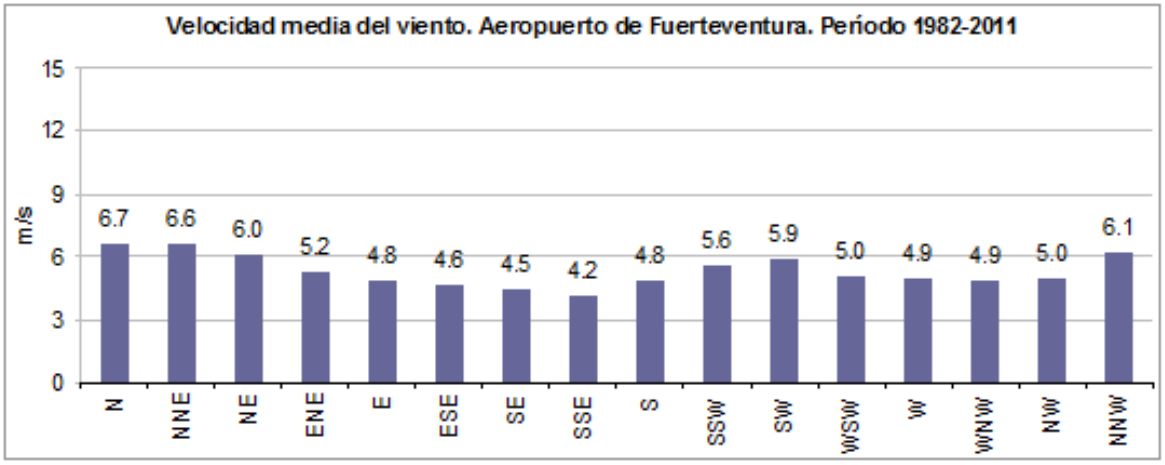


Figura 46. Velocidad media del viento por direcciones.

El viento es un factor que en tierra aumenta la evaporación, incidiendo en la aridez del medio, y que en el mar constituye, debido a esta constancia, un importante elemento definidor de las características hidrodinámicas del entorno insular, tanto como elemento generador de oleaje (y por tanto turbulencia en el medio) como en su papel de agente forzante de corrientes de viento.

4.1.2.5.2 Insolación

La insolación elevada, debido a la latitud de la isla, es otro de los elementos destacables del clima. El aeropuerto de Fuerteventura (datos mensuales extraídos de www.aemet.es entre 1982 y 2011) presenta una media anual de 2864 horas de sol, que se distribuyen siguiendo el ritmo estacional con el máximo en verano y el mínimo en invierno.

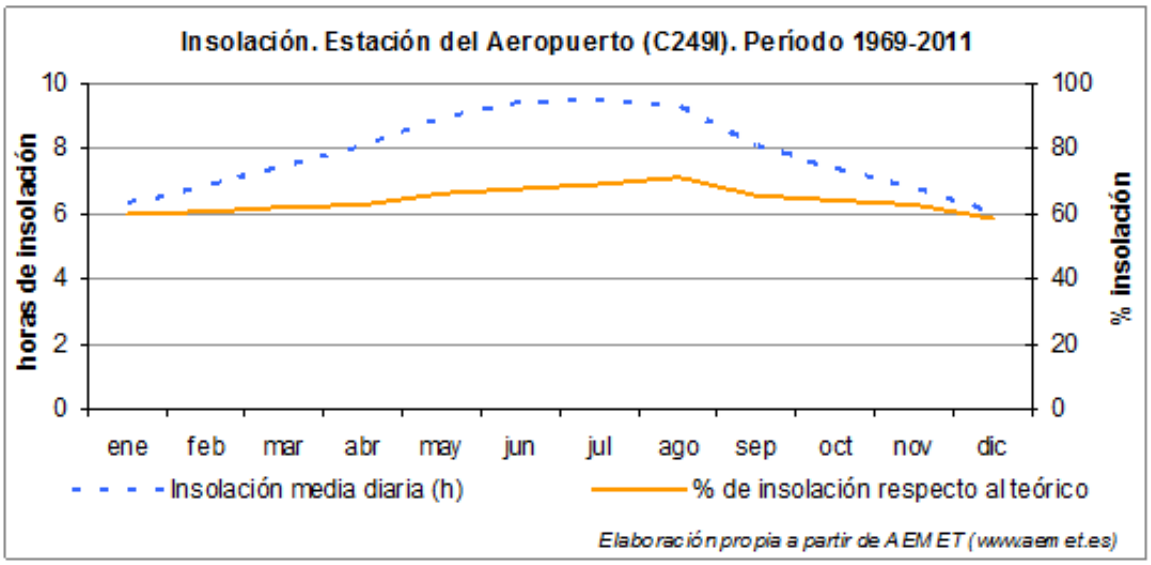


Figura 47. Insolación media

La nubosidad es baja en general, salvo en algunos sectores montañosos, como las cumbres de la Muda y el Aceitunal. En la estación estival, sin embargo, puede formarse un mar de nubes de cierta

potencia debido a la presencia de aguas marinas más frescas, causadas por la influencia de la corriente fría de Canarias, lo que determina el descenso altitudinal de formación de las nieblas.

4.1.2.5.3 Oleaje

La persistencia de los vientos en la isla hace prever una persistencia equivalente de oleaje de viento, generado por estos vientos locales. No existen en la isla boyas para la medida del oleaje, pero Puertos del Estado (www.puertos.es), en colaboración con la AEMET, tiene datos históricos para una red de puntos denominada WANA, en la que a partir del modelo meteorológico mesoescalar HIRLAM (AEMET) y el modelo de oleaje WAM, se realizan predicciones de viento y oleaje. En los datos resultantes se identifica tanto oleaje de viento generado localmente como oleaje de fondo procedente de campos de viento actuantes en otras zonas del área de modelado. El conjunto de datos de oleaje procedentes de este modelado numérico se inicia en el año 1995. Puertos del Estado permite en su web la consulta de los principales resultado de síntesis. En las rosas de oleaje adjuntas se recogen los datos desde 1995 a 2012 registrados en dos puntos WANA situados en sectores opuestos de la isla. Así, el punto WANA 1023015 está situado en el extremo noroeste de la isla, mientras que el WANA 1024012 lo está en el extremo sureste.

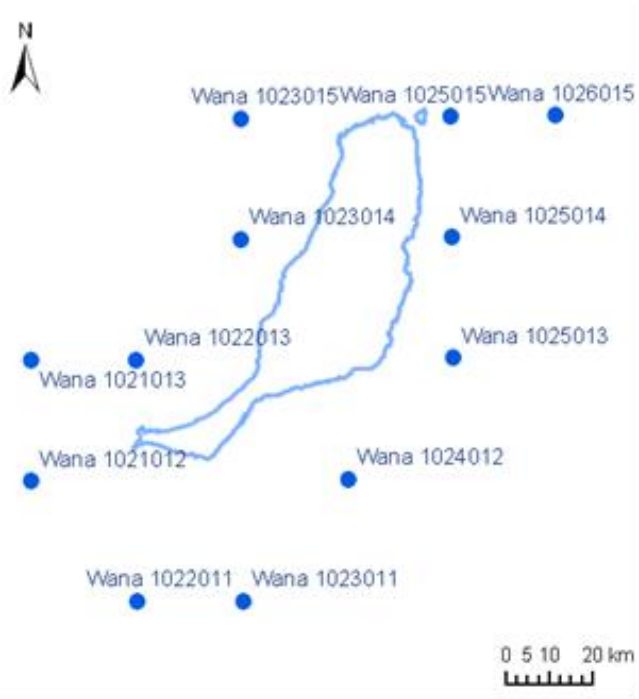


Figura 48. Conjunto de datos de oleaje

Como se observa en las rosas de oleaje, en la costa oriental de la isla (1024012) domina el oleaje de viento (períodos cortos) asociado al Alisio, que se manifiesta como oleaje de escasa altura (inferior a 1 m la mayor parte) y corto período. En las zonas abrigadas por la propia isla o la de Lanzarote (1023015), al mar de viento que se centra en las direcciones N, NNE y en menor medida NNW, se une oleaje del cuarto cuadrante, en gran parte mar de fondo (períodos largos) procedente de campos de viento lejanos. El porcentaje de calmas es testimonial.

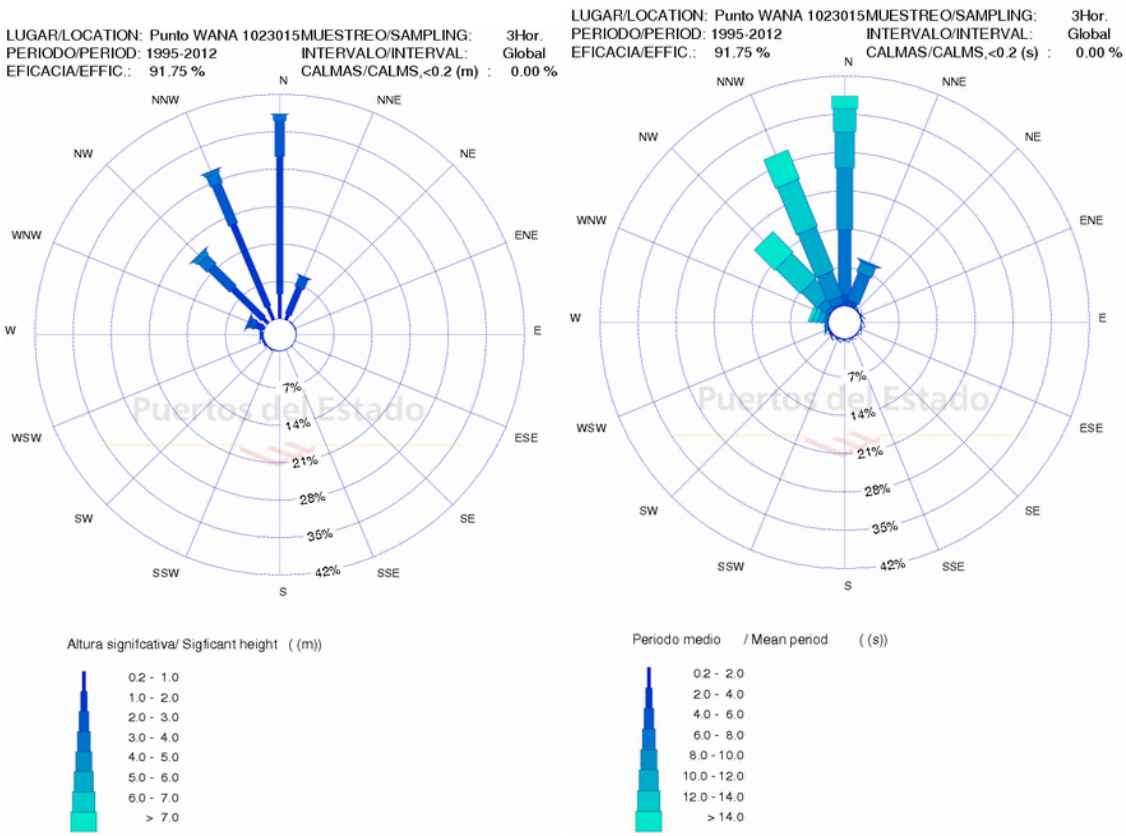


Figura 49. Rosas de oleaje correspondiente al punto WANA 1023015

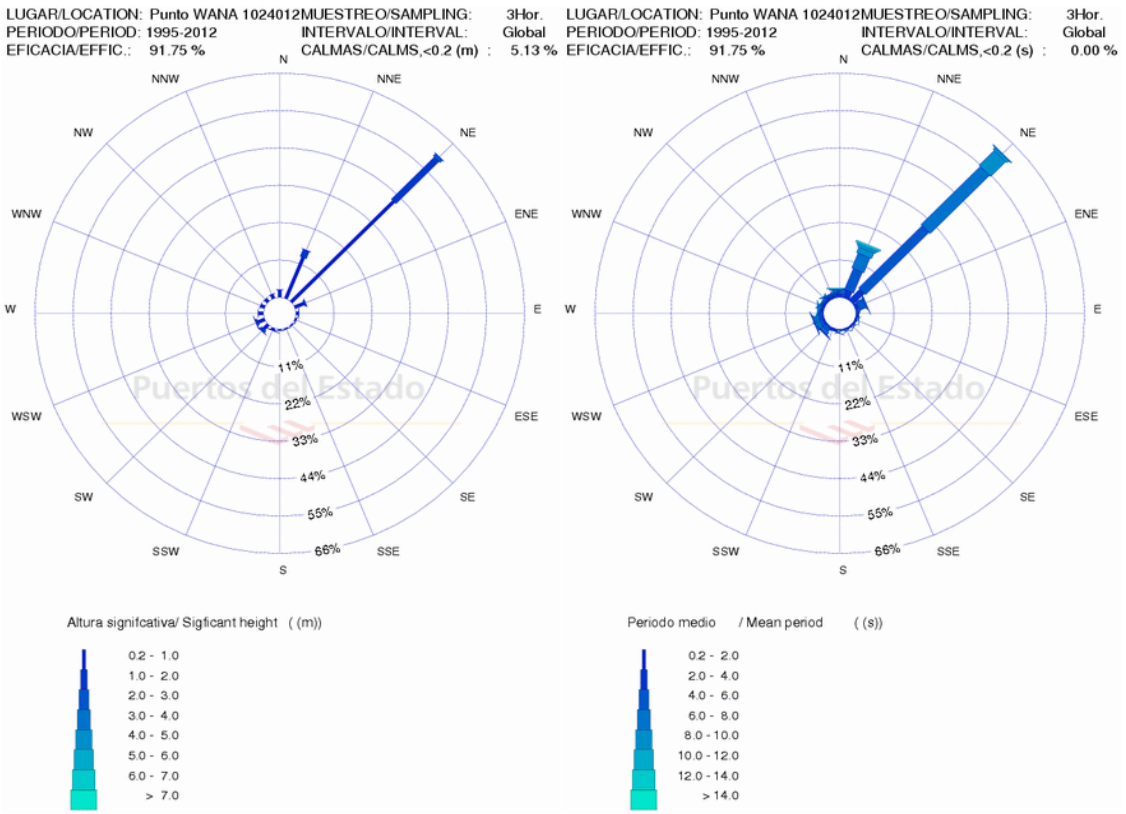


Figura 50. Rosas de oleaje correspondientes al punto WANA 1024012

4.1.2.5.4 Corrientes marinas

Las corrientes marinas en la isla son el resultado de la incidencia de corrientes generales (corriente de Canarias), corrientes de viento, corrientes de marea y la incidencia de la propia isla, entre otras. Es significativa la influencia de los vientos sobre las corrientes que se registran en la franja costera (hasta unos 10 km de la costa). En esta franja, con vientos fuertes (>10 m/s), las corrientes costeras fluyen en una sola dirección, mientras que en las aguas profundas la dirección de propagación de la corriente cambia con las mareas. En situaciones de intensidad intermedia de viento (6-7 m/s), las corrientes costeras cambian su dirección de propagación con un retraso de unas 3 h respecto a la marea, lo cual se achaca a la dificultad de cambiar la inercia del régimen reinante.

Las corrientes se aceleran en zonas prominentes (puntas, cabos) y en zonas de bajas (Punta de Jandía, Punta de La Entallada). En condiciones meteorológicas suaves, las corrientes están en el orden de 0.1-0.3 m/s. Con Alisios de 10 m/s, la intensidad de las corrientes aumenta hasta 0.25-0.6 m/s. Las mayores intensidades se detectan en la costa oriental y en el estrecho de la Bocayna.

4.1.2.6 Geomorfología

4.1.2.6.1 Regiones Topográficas

Desde el punto de vista morfológico, en la isla pueden distinguirse las siguientes regiones topográficas:

- El norte: área de escaso desnivel situada al norte de la línea que forman el Barranco de Tebeto con la Montaña de Escafranga pasando por La Oliva. Las alturas máximas no superan los 200 m salvo áreas muy localizadas (Montañas de Tindaya, Escafranga, la Arena, Roja), y la alineación de Calderón Hondo.
- La llanura litoral nororiental: franja litoral estrecha y de escaso desnivel entre el Bco. de la Torre al sur y Montaña Roja al norte.
- La llanura central: encajada entre los conjuntos montañosos de los cuchillos al este y del Macizo de Betancuria al oeste, constituye una de las áreas más características de la isla. Presenta una alineación norte-sur entre Montaña Quemada y Tarajal de Sancho, y los desniveles se encuentran en torno a 20-40 m/km, aunque otros rasgos topográficos permiten diferenciar un sector septentrional y uno meridional.
- Valles y cuchillos orientales: ocupan toda la franja oriental de la isla entre Montaña Escafranga al norte y el istmo de Jandía al sur. Se caracteriza por una sucesión de valles con vertientes cóncavas y fondo plano e interfluvios (cuchillos), que suelen superar los 400 m. La morfología de los cuchillos presenta importantes variaciones entre los más septentrionales (alomados y bajos), y el resto, con culminaciones en cresta y taludes subverticales en la parte superior de las vertientes. La orientación de los valles tampoco es homogénea.
- Macizo de Betancuria: presenta una fisiografía muy distinta al resto de la isla, con desniveles muy acusados y una notable compartimentación del relieve. Abarca desde el tramo medio del Bco. de Los Molinos al norte y el Bco. de Chilegua al sur.
- Península de Jandía: situada en el extremo sur de la isla, presenta dos sectores bien diferenciados: el istmo de La Pared (relieve poco accidentado, con formas alomadas y escasos valles poco encajados) y el Macizo de Jandía (al sur del istmo, con una vertiente de

barlovento de costa baja que enlaza con un talud cóncavo de pendiente media y un escarpe superior donde se alcanzan las mayores alturas de la isla, y una de sotavento caracterizada por una red de valles estrechos y cortos que parten del escarpe anterior).

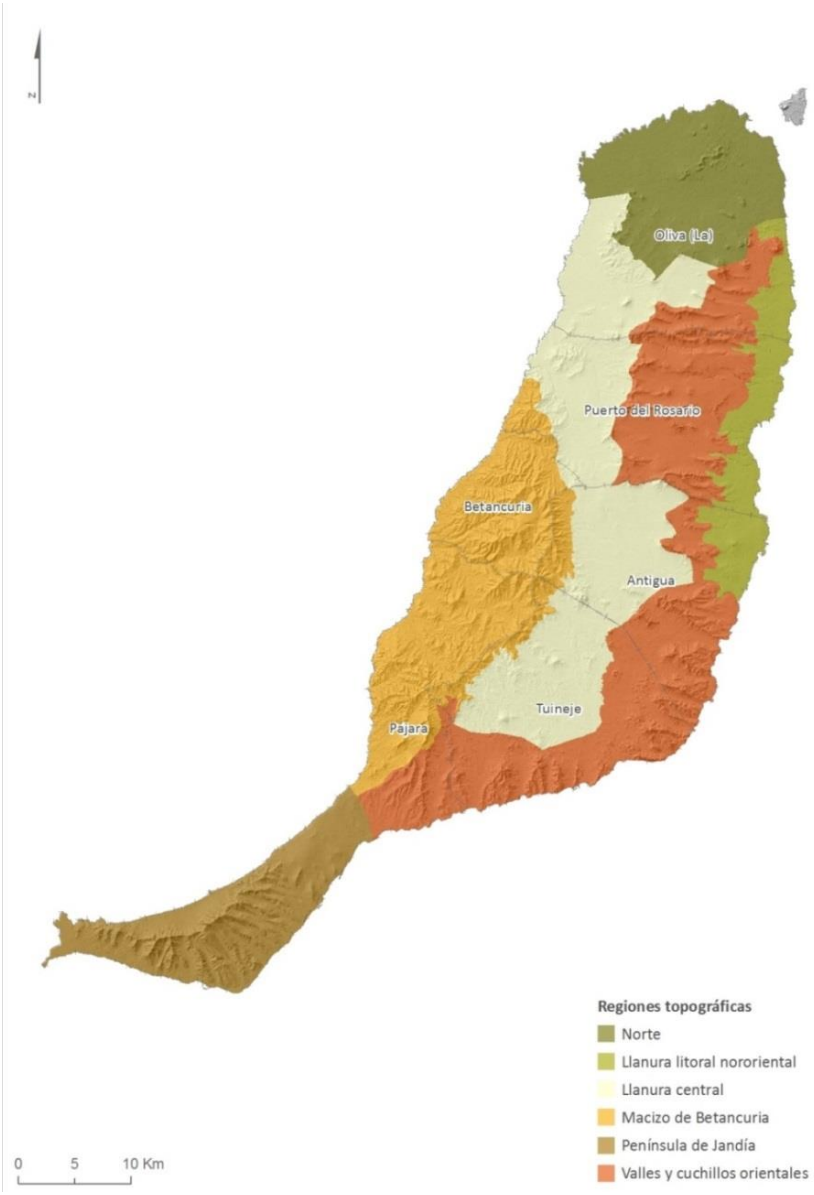


Figura 51. Regiones topográficas identificables en Fuerteventura

Aunque existen una serie de barrancos que desaguan las cuencas principales e intercuencas, la escorrentía tiene lugar, en muchas ocasiones, sin una red de drenaje definida, que va erosionando el terreno, llegando a desarrollar sistemas de cárcavas, favorecidas por modificaciones antrópicas del terreno (obras de desagüe, viales, gavias y nateros rotos, etc.).

Cabe destacar, por su funcionamiento hidrológico, la existencia de varias cuencas endorreicas (sin desagüe), siendo las más importantes las de Lajares y La Oliva, pero existiendo otras como la de Agua de Bueyes y la que forman el Bco. de Arrabales y cauces aledaños, cerradas por malpaíses.

Estas regiones topográficas son la base de la zonificación del Plan Hidrológico vigente, ya que son determinantes del comportamiento hidrológico esencial que condiciona la gestión de los recursos naturales.

4.1.2.6.2 Geomorfología estructural

En cuanto a la geomorfología estructural de la isla de Fuerteventura, aparece condicionada por la antigüedad de sus materiales, observándose formas volcánicas directas, formas volcánicas derivadas (diques exhumados, necks y cuchillos) y formas alomadas asociadas al Complejo Basal.

En su conjunto, la configuración morfoestructural de la Isla obedece a su larga evolución geológica y a la construcción en dos grandes etapas de formación: la que conforma el Complejo Basal y la correspondiente a la actividad volcánica subaérea.

La uniformidad litológica del Complejo Basal hace que las morfologías asociadas a este cuerpo sean muy homogéneas. Se caracteriza por la presencia de un relieve montañoso, en el que se encaja una red de drenaje dendrítica que individualiza lomas coronadas por suaves cimas, con laderas de pendientes homogéneas que conectan hacia el interior de la Isla con extensas rampas detríticas y hacia el mar con acantilados que pueden superar los 30 metros de desnivel.

En localizaciones puntuales pueden diferenciarse en el Complejo Basal relieves más abruptos y vigorosos que rompen la continuidad de los cordales de lomas, constituidos por las intrusiones traquíticas, que, por la naturaleza más resistente del material, permanecen a modo de cerros testigo. Otras veces afloran culminaciones ruiniformes a modo de túmulos labrados en gabros sieníticos.

Las formas de relieve que caracterizan a la Serie I subaérea son los cuchillos, cerros estrechos y alargados, con vertientes de pendientes superiores a las de otros materiales más recientes, con culminación bien en cresta bien alomada, fruto de la erosión diferencial sobre las coladas basálticas tabulares, por lo que constituyen formas derivadas y no directas.

Al mismo tiempo, existen, asociados a la Serie I, una serie de relieves excepcionales y anómalos en el conjunto de emisión de esta serie basáltica, que son las intrusiones sálicas que, además de afectar al conjunto del Complejo Basal, intruye los tramos inferiores de la Serie I. No son abundantes, pero destacan enormemente por su magnitud. Los principales relieves que afloran son Montaña de Tindaya y Montaña de Tebeto, al norte de la Isla, y los Morros de Pozo Negro, el Roque de Barlovento, el Cuchillo del Palo y la intrusión de la Degollada de Agua de Cabras al sur.

La Serie II, principalmente en la zona centro-norte de la Isla, ocupa una escasa superficie en el conjunto de la Isla. Si bien sus centros de emisión son aún reconocibles, las coladas muestran fuertes signos de abarrancamiento y recubrimiento por arcillas y costras calcáreas.

La prolongada acción de los agentes morfogenéticos pone de manifiesto una multitud de formaciones sedimentarias, tales como depósitos aluviales y depósitos de arenas eólicas, así como el recubrimiento de amplias superficies encostradas con capas de carbonato cálcico (caliches).

La escasez de materiales recientes de las Series III y IV hace visible la prolongada acción de los agentes erosivos sobre el relieve.

En resumen, en la isla se pueden distinguir las siguientes grandes unidades geológico-geomorfológicas:

- Relieves asociados al Complejo Basal: lomas y valles de Betancuria; relieves alomados del norte, intrusiones sálicas
- Grandes relieves tabulares de la Serie I: valles y cuchillos del norte; valles y cuchillos orientales; macizo de Jandía, Montaña cardón
- Conjuntos volcánicos recientes: islote de Lobos, conjunto volcánico del Malpaís del Norte; conjunto volcánico del Malpaís de la Arena, conjunto volcánico del Malpaís Grande y Malpaís Chico, Volcán y Malpaís de Jacomar, conos y coladas de las series II y III
- Incisiones en materiales recientes: barrancos de Los Molinos, Esquinzo, La Herradura, Río Cabras, La Torre
- Grandes sistemas dunares: Dunas de Corralejo, Jable del Istmo de La Pared, Jable de Vigocho
- Pequeños sistemas dunares: Jable del Cotillo, Jable de Majanicho, Jable de La Angostura, Jable de Lajares
- Pequeños llanos endorreicos: llanos de El Roque-Lajares, llano de La Oliva
- Grandes valles en 'U': La Matilla-Tetir-Casillas del Ángel
- Relieves residuales del interior: relieves dendríticos del sur.

4.1.2.6.3 Áreas de interés geológico y/o morfológico

Desde el punto de vista de la planificación y gestión hidrológica insular, la geomorfología tiene una gran relevancia: condiciona el funcionamiento del ciclo natural del agua y, además, la red de distribución de agua requiere de ubicar infraestructuras en cotas elevadas para optimizar los gastos energéticos de bombeo.

El Avance del PIOF agrupa todo el territorio insular en cincuenta y cinco unidades de interés geológico-geomorfológico, asignándose, a cada una de las áreas de interés geológico-geomorfológico, un valor para la conservación.

Nº	DENOMINACIÓN
1	Islote de Lobos
2	Jable del Cotillo
3	Jable de Majanicho
4	Malpaís del Norte
5	Alineación volcánica del Bayuyo
6	Dunas de Corralejo
7	Llanos de La Taca
8	Barranco de Esquinzo
9	Montaña de La Costilla-La Jaqueta
10	Jable de Lajares
11	Volcán y Malpaís de La Arena
12	Intrusión de Montaña de Tindaya
13	Llanos de Villaverde

Nº	DENOMINACIÓN
14	Volcanes recientes de la Serie III
15	Malpaíses recientes de la Serie III
16	Montaña Roja
17	Malpaís de Villaverde
18	Llano endorreico de La Oliva
19	Valles y Cuchillos del Norte
20	Llano litoral del Este
21	Caldera de Caldereta
22	Malpaís de Montaña Quemada
23	Volcán de Montaña Quemada
24	Laderas de Tefía
25	Llanos de Tefía
26	Valles en 'U'
27	Barranco de La Herradura
28	Barranco de Los Molinos
29	Volcanes recientes de la Serie II
30	Barranco de Agua de Cabras
31	Relieves residuales de la Serie I
32	Cuencas periféricas del Macizo de Betancuria
33	Ladera oriental del Macizo de Betancuria
34	Llano de Antigua
35	Barranco de La Torre
36	Llano de Los Alares
37	Cuencas sobre Complejo Circular Vega de Río Palmas
38	Complejo de Las Peñitas
39	Volcanes y Coladas de Malpaís Chico
40	Volcanes y Coladas de Malpaís Grande
41	Valles y Cuchillos del Este
42	Volcán y Malpaís de Jacomar
43	Llano de Tuineje
44	Relieves dendríticos del Sur
45	Cuchillos periféricos de la Serie I
46	Cuchillos el Sur y Montaña Cardón
47	Jable de Vigocho
48	Jable del Istmo de Jandía
49	Relieves positivos del Istmo de Jandía
50	Acantilados de Cofete
51	Arco de Cofete
52	Cuchillos y valles de Jandía sureste
53	Cuchillos y valles de Jandía suroeste
54	Playa del Matorral
55	Llano de La Angostura

Tabla 14. Unidades de interés geológico- geomorfológico

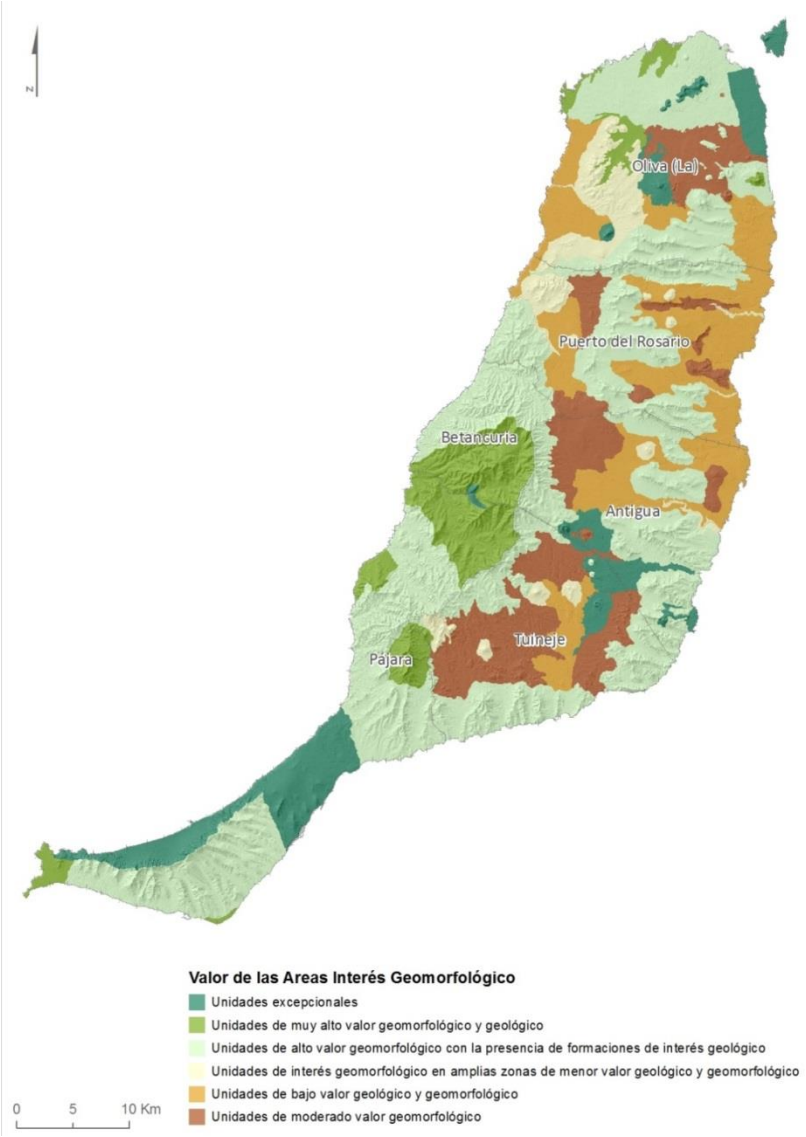


Figura 52. Valor para la conservación de las áreas de interés Geológico- Geomorfológico

1. UNIDADES EXCEPCIONALES

Esta categoría está constituida por aquellas unidades que despuntan por su singularidad en el marco del Archipiélago Canario, e incluso pueden llegar a alcanzar reconocimiento internacional en virtud de su rareza e importancia científica. Son representativas de morfologías y procesos geológicos que han actuado como factores determinantes en la declaración de los Espacios Naturales Protegidos de interés regional: elementos de las primeras fases de formación del Archipiélago, últimas manifestaciones volcánicas recientes en la Isla y grandes complejos dunares cuaternarios con funcionamiento actual.

Se incluyen las siguientes unidades: Manifestaciones de volcanismo reciente (Islote de Lobos, Volcán y Malpaís de La Arena y Alineación volcánica del Bayuyo -ambas correspondientes al Conjunto volcánico de Malpaís del Norte-, Conjunto volcánico de Malpaís Grande y Malpaís Chico y

Volcán y Malpaís de Jacomar); grandes sistemas dunares (Dunas de Corralejo y Jables del Istmo de La Pared); intrusiones sálicas (Montaña de Tindaya e Intrusión sienítica de Las Peñitas, así como el área de interés geológico del litoral de Ajuí).

2. UNIDADES DE MUY ALTO VALOR GEOMORFOLÓGICO Y GEOLÓGICO

Su valoración no excede el ámbito insular, pero presentan la máxima calificación respecto a la calidad visual, y tienen además dinámicas específicas de gran interés científico. Esta categoría está constituida por las siguientes unidades: Relieves asociados al complejo basal (cuencas del complejo circular de la Vega de Río Palmas); conjuntos volcánicos recientes (Montaña Roja); grandes relieves tabulares (macizo de Jandía y Montaña Cardón); y pequeños sistemas dunares (Jables del Cotillo, Vigocho, La Angostura y Lajares).

3. UNIDADES DE ALTO VALOR GEOMORFOLÓGICO CON LA PRESENCIA DE FORMACIONES DE INTERÉS GEOLÓGICO

Constituyen unidades de gran interés por constituir formaciones naturales que estructuran los distintos ambientes y las grandes cuencas fisiográficas de la Isla, organizando el esqueleto geomorfológico de Fuerteventura.

Esta estructuración hace conformar los relieves de mayor envergadura de la Isla, los que alcanzan las máximas cotas y los que ofrecen los más acusados desniveles y pendientes. Se engloban, igualmente, morfologías correspondientes a manifestaciones volcánicas recientes, tales como los malpaíses del norte, por su buen estado de conservación y por su significado científico.

No sólo se delimitan en función de la pendiente sino de las propias rupturas de pendiente, por lo que se incorporan a la delimitación los antiguos piedemontes de los grandes macizos que intervienen en la definición final de la gran unidad de relieve.

En algunas de estas unidades hay que tener en cuenta, no sólo sus cualidades estéticas, sino su carácter de contingentes generadores de procesos que pueden inducir riesgos, principalmente relacionados con escorrentía concentrada en los últimos tramos de los cauces. Por otra parte, la naturaleza semiárida del terreno puede hacer relevante una erosión diferencial que ejerza mecanismos de descalce de las infraestructuras cuando se trazan a media ladera o en las rupturas de pendiente.

Son representativas de estas unidades las siguientes: Relieves asociados al Complejo Basal (unidades periféricas del Complejo Basal, laderas orientales del Complejo Basal, cuencas sobre el Complejo Circular); grandes relieves tabulares de la Serie I (cuchillos del Norte, Centro y Este); conjuntos volcánicos recientes (malpaís del Norte, malpaíses recientes, malpaís y Volcán de Montaña Quemada, Caldera de Caldereta).

4. UNIDADES DE INTERÉS GEOMORFOLÓGICO EN AMPLIAS ZONAS DE MENOR VALOR GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO

Esta categoría incluye unidades de dos tipos que se apartan de lo ordinario, bien por haber quedado englobadas en ámbitos de menor valor en términos absolutos (cauces encajados, escasos

a nivel insular, como los barrancos de La Herradura, Los Molinos, Esquinzo y Río Cabras), bien por constituir una transición entre unidades con distinta valoración (unidades periféricas del Complejo basal, como la Montaña de La Costilla-La Jaqueta); así como conos de series recientes (volcanes de las Series II y III).

5. UNIDADES DE MODERADO VALOR GEOMORFOLÓGICO

Unidades sin el interés de las anteriores pero que conforman relieves muy diferenciados respecto a las áreas de menor valor de la isla. Se incluyen: grandes relieves tabulares de la Serie I (relieves residuales, laderas de Tefía); conjuntos volcánicos recientes (Malpaís de Villaverde); grandes valles en 'U' (La Matilla, Tetir, Casillas del Ángel); grandes llanos: (llano de Antigua-Triquivijate, Tuineje-Tiscamanita, llano endorreico de La Oliva).

Como unidades de bajo valor geológico y geomorfológico quedan los grandes llanos (Llanos de La Taca, llano endorreico de Lajares-Villaverde, llanura costera oriental, llano de Tefía, llanura central, llanos de Tuineje).

4.1.2.7 Características edáficas

4.1.2.7.1 Características generales y tipos de suelo

Los suelos de la isla de Fuerteventura se caracterizan por (Avance del PIOF):

- Escasez de agua: Los suelos están secos durante la mayor parte del año y sólo de forma ocasional permanecen con suficiente agua disponible para el crecimiento de la vegetación durante más de tres meses al año.
- Bajo contenido en materia orgánica: No existen horizontes ricos en materia orgánica y su baja proporción determina que también sea bajo el contenido en algunos nutrientes, como el nitrógeno.
- Elevada salinidad: Motivada por la influencia marina y la escasez de precipitaciones.
- Alto contenido en carbonatos: Casi todos los suelos de la isla están, en mayor o menor medida, carbonatados. Su contenido puede alcanzar el 50 % en algunos horizontes no encostrados y puede ser mayor cuando se forman los encostramientos calizos típicos en la isla.
- Elevada pedregosidad: Los suelos son muy pedregosos, especialmente en superficie, debido a las características del material geológico y a la intervención de los procesos erosivos.
- Presencia de costra de sellado superficial: Esta costra superficial de menor porosidad constituye una barrera que dificulta la infiltración de agua en el suelo y germinación de las semillas.

En síntesis, la fertilidad natural de los suelos de la isla es baja, debido a la escasa disponibilidad de agua, la elevada salinidad y la deficiencia en algunos nutrientes como nitrógeno y fósforo. Todo ello, junto con otras características como la elevada pedregosidad o la pendiente, hace que sólo un 12 % de la superficie insular sea apta para una actividad agrícola con restricciones.

De acuerdo a los criterios de Soil Taxonomy (1998)[6] se pueden identificar tres órdenes de suelos en la isla de Fuerteventura: Aridisoles, Entisoles y Andisoles. También existen formaciones sin suelo, conformadas por materiales volcánicos recientes.

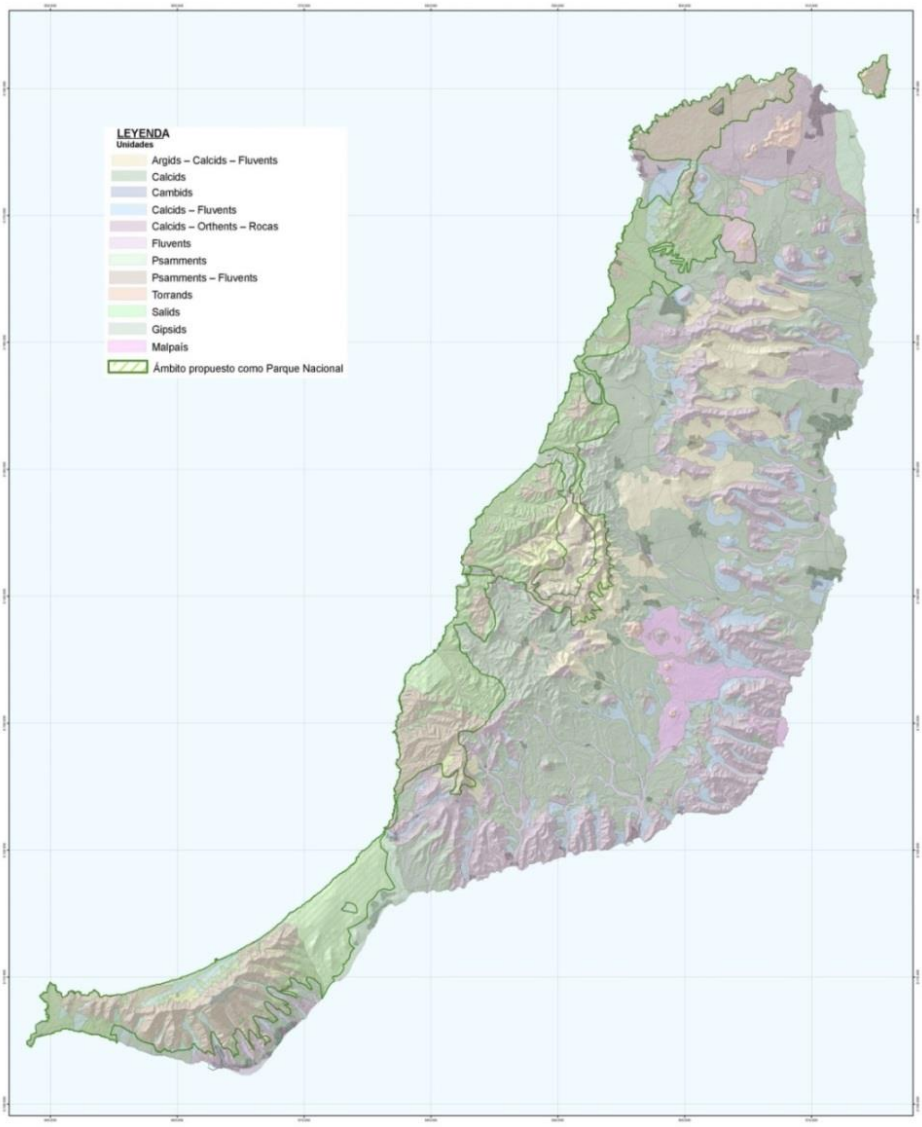


Figura 53. Mapa Edafológico

4.1.2.7.2 Capacidad agrológica

En el documento de Avance de la Revisión Parcial del PIOF se recoge una clasificación agrológica de los suelos de la isla de Fuerteventura, siguiendo los criterios del método de clases de capacidad agrológica definidos por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPAMA)[7]. De esta manera, se definen las siguientes clases:

[6] USDA (1998): Keys to Soil Taxonomy, Eighth Edition, 1998. (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Claves para la Taxonomía de los Suelos, Octava Edición, 1998.

[7] MAPAMA (1974): Caracterización de la Capacidad Agrícola de los suelos de España. Metodología y normas, 1974.

CAPACIDAD AGROLÓGICA	CLASE AGROLÓGICA (SEGÚN MAPAMA)	UTILIZACIÓN	SUPERFICIE OCUPADA	
			Has.	%
Alta	III	Laboreo ocasional con limitaciones importantes	3.725	2
Moderada	IV	Laboreo ocasional con limitaciones muy importantes	15.957	10
Baja	VI, VII	Laboreo con grandes limitaciones, pastoreo extensivo y revegetación	69.816	42
Muy Baja	VIII	Reserva Natural	75.746	46

Tabla 15. Clasificación agrológica de los suelos de la isla de Fuerteventura

En el 88 % de la superficie insular la capacidad agrológica de los suelos es baja o muy baja. Esto significa que en esos sectores la activad agrícola o no es posible o presenta grandes limitaciones. Se trata de suelos utilizados tradicionalmente para la actividad ganadera extensiva, con limitaciones por la escasa producción de pastos. Por tanto, el suelo agrícolamente útil es un recurso muy limitado en la isla de Fuerteventura.

Es difícil, a esta escala, establecer una relación directa y precisa de los tipos de suelos y su condición agrológica, en especial porque muchos de los suelos de la isla, y en especial los que reúnen mejores condiciones, han sido transformados artificialmente por cuenta del agricultor isleño. En la siguiente tabla se establece una relación aproximada de los tipos de suelo y su capacidad agrológica genérica, pues ésta varía según las condiciones particulares de cada caso, sobre todo en cuanto a pendiente, pedregosidad, granulometría y profundidad.

CAPACIDAD AGROLÓGICA	CLASE AGROLÓGICA (SEGÚN MAPAMA)	TIPO DE SUELO
Alta	III	Argids
		Suelos de préstamos(gavias)
Moderada	IV	Calcids
		Salids
Baja	VI, VII	Orthents
		Fluvents
		Torrands
Muy Baja	VIII	Psamments
		Gypsids

Tabla 16. Relación aproximada de los tipos de suelo y su capacidad agrológica

1. Suelos con alta capacidad agrológica (clase III)

Distribución.- Son los suelos más fértiles de la isla y corresponden en su mayoría con los suelos de las gavias y, en menor medida, suelos naturales o transformados en gavias, y tienen una potencialidad semejante situados fundamentalmente en el centro norte de la isla (llano de Santa Catalina, Tetir o La Oliva). Estos suelos se distribuyen generalmente en las redes de drenaje por lo que se asocian con los suelos de fondo de barranco.

Potencialidad y orientación de uso.- Admiten un laboreo ocasional y su limitación más importante es la escasez de agua, la cual se suple generalmente con la escorrentía que se acumula en ella durante los años de lluvias o por el regadío.

Su orientación de uso es agrícola y deben ser conservados por encima de cualquier otra actividad. El Avance de la Revisión Parcial del PIOF los engloba como Áreas de Interés Agrícola.

2. **Suelos con moderada capacidad agrológica (clase IV)**

Distribución.- Principalmente por la zona centro-norte de la isla ocupando coladas volcánicas pleistocenas y depósitos aluviales de pie de ladera.

Potencialidad y orientación de uso.- Estos suelos admiten un laboreo ocasional en el que su principal limitación es el déficit de agua y, en algunos casos, la pedregosidad superficial. Estos problemas se han resuelto en la zona de Villaverde con el despedregado y posterior recubrimiento del suelo con picón, dando lugar a los conocidos arenados y en la zona sur con la implantación de los sistemas de riego. En los sectores de pie de ladera se han utilizado históricamente para el cultivo de cereal en condiciones de secano.

Su orientación de uso es agrícola. Se recomienda preservar estos suelos de cualquier edificación o actividad extractiva.

3. **Suelos con baja capacidad agrológica (clases VI y VII)**

Distribución.- Abarcan la mayor parte de la superficie de la isla. En esta clase se incluyen todas las zonas llanas costeras o de interior, suelos arcillosos de las montañas del Macizo de Betancuria, sectores de pendiente elevadas que presentan un ligero aterrazamiento con cadenas (Vallebrón o Montaña de Tamasite), cercados de Tiscamanita o Valles de Ortega y jables no formados por dunas.

Potencialidad y orientación de uso.- Tienen en común que admiten generalmente un pastoreo extensivo por su producción de hierba (llanura central y jables), revegetación (Macizo de Betancuria) y un uso agrícola con la aplicación de importantes mejoras (riego, fertilización, arenado, invernaderos, etc.). Cuando se le aplican estas medidas, como es el caso del cultivo del tomate, mejoran mucho su productividad.

Su orientación de uso es, según el caso, pastoreo extensivo, revegetación o agrícola.

4. **Suelos con muy baja capacidad agrológica (clase VIII)**

Distribución.- Suelos pertenecientes a los malpaíses y conos de piroclastos recientes (Mascona y volcanes del sur) sectores de elevada pendiente de los cuchillos, lomas encalichadas en sectores de pendiente del Macizo de Betancuria, las Dunas de Corralejo y los sectores situados dentro del límite de costas (playas o zonas rocosas).

Potencialidad y orientación de uso.- Su potencialidad agrológica es muy baja y tradicionalmente los suelos han sido utilizados para el ganado de costa (ganado salvaje). La única orientación que admiten es su regeneración natural.

4.1.2.8 Paisaje

El paisaje es siempre una variable sintética que, en cierta forma, engloba a las demás como expresión visual inmediata (más o menos directa o indirecta), de cada una de ellas y sus

interrelaciones. Cómo tal, los cambios en las demás variables suelen revertir o estar vinculados al paisaje de alguna manera (aunque en realidad todas las variables de un ecosistema están vinculadas y los cambios en una de ellas afectan al conjunto y a sus partes). Es, por tanto, una variable muy sensible y la fragilidad misma del medio insular genera unas unidades de paisaje más frágiles y susceptibles de sufrir impactos o afecciones por construcciones e instalaciones, desmontes, vertidos, explanaciones, etc. Se trata de las unidades configuradas por elementos como:

- Arenas de los ecosistemas dunares.
- Malpaíses y volcanes no transformados.
- Relieves asociados al Complejo Basal del Macizo de Betancuria.
- Cuchillos y piedemontes no transformados.
- Paisajes asociados a intrusiones plutónicas (Montaña de Tindaya y Presa de Las Peñitas).

Los tipos de efectos son múltiples, entre los más graves sobre el paisaje en general (irreversibles en muchos casos, aunque suelen afectar a alguna de sus variables más intensamente que otras) son los relacionados con: movimientos de tierra (desmontes y taludes) en paisajes naturales o los movimientos de tierra de gran extensión (procesos urbanizadores, actividades extractivas, nuevas infraestructuras, o actuaciones inacabadas), con afección a la topografía, los suelos, vegetación, hábitats de fauna, etc.; ocupación por la edificación (dispersa o concentrada); y vertidos, ya sea de tierra o de escombros.

En un segundo nivel se encuentran los efectos graves pero reversibles que se vinculan a infraestructuras, desmontes y taludes o vertidos no controlados e indiscriminados y, especialmente las tipologías edificatorias contemporáneas en medios tradicionales donde contrastan notablemente en tipologías, volúmenes, etc. Finalmente, vinculados a canteras artesanales, pistas aisladas o roturaciones, aparecen efectos menores, de menos intensidad y gravedad.

El paisaje de Fuerteventura es único dentro del contexto global canario, pero también en el marco de otros archipiélagos del planeta. Al hecho de la insularidad, con el mar como elemento cualificador, se unen paisajes naturales e interesantes conjuntos patrimoniales relacionados con los usos del suelo. Destaca un modelo de arquitectura tradicional propio que, no ya por sus parámetros funcionales sino estéticos, sigue imponiéndose en muchos de los nuevos proyectos de edificación.

Los espacios vacíos y naturales se caracterizan y valorizan por su diversidad. Desde la presencia de extensos campos dunares a volcanes y malpaíses, pero también amplias llanuras poco representativas en el resto de las Canarias, relieves antiguos y profusamente modelados por la erosión, tramos de costa acantilados y de aguas verdes originadas por fondos marinos poco profundos y arenosos, continuos piedemontes no abancalados para el aprovechamiento agrícola, barrancos encajados y tapizados por arboledas rupícolas, y un sinfín de espacios no ocupados.

Más allá de las áreas naturales, destaca la singular composición de los paisajes en los que se han desarrollado las prácticas agrícolas tradicionales. Los condicionantes de la aridez han propiciado la construcción de gavias y la explotación cerealística de los amplios llanos interiores. La composición a que da lugar la plantación de palmerales para la contención de gavias, y las viviendas de tipología

tradicional, imprimen calidad a los conjuntos patrimoniales en el medio rural e identifica el campo majorero.

Sin embargo, la contrapartida de este paisaje es la de su fragilidad extrema. Resulta prácticamente imposible restaurar las cicatrices de las intervenciones humanas cuando éstas superan el umbral de la proporcionalidad y del buen hacer, por lo que la variable paisajística debe ser considerada el nexo entre la implantación de nuevos usos en el territorio y el mantenimiento de los paisajes culturales y naturales.

La aproximación al paisaje se realiza desde una serie de conceptos que permiten definirlo y valorarlo. Los paisajes pueden ser de muchos tipos: paisajes naturales: predominan los elementos del medio natural, y sin que la actividad humana deje huellas de transformación significativa de los elementos o procesos del territorio (está conformado por formas del relieve, morfologías primarias y erosivas y elementos bióticos naturales); paisajes rurales: con mezcla de elementos naturales y cultivos e infraestructuras propias del mundo rural (con elementos de valor etnográfico e histórico como edificaciones, alpendres de piedra seca, eras, molinos, canales, cultivos etc.); paisajes agrícolas: transforman más o menos intensa y armónicamente el entorno natural para el cultivo (definido por infraestructuras e instalaciones para ese uso, incluidas terrazas de cultivo); paisajes urbanos.

Las huellas del hombre en el paisaje, como se deduce de lo anterior, no siempre tienen una percepción negativa y muchas veces constituyen parte esencial de paisajes de gran valor, en especial rurales o agrarios. Estas intervenciones pueden ser de impacto (perturbando o modificando el estado inicial con efectos percibidos como negativos), de integración paisajística (ejecución de actuaciones de forma que, en base a proporciones y parámetros estéticos, restauración de efectos negativos, etc., logran minimizar las señales de la actuación), de mimetizado (adoptar apariencias que se confundan con el entorno de la actuación) o de restauración paisajística (recuperación de las condiciones iniciales del territorio).

Las principales extensiones uniformes de territorio susceptibles de incluirse en una primera categoría de “unidad de paisaje” son, a grandes rasgos, las siguientes:

UNIDADES DE PAISAJE	
Norte	1. La Isla de Lobos 2. Llanuras del Norte 3. Dunas de Coralejo 4. Llanuras de La Taca – Tindaya 5. Cuencas de Lajares 6. Llanos y volcanes de Villaverde 7. Valles y cuchillos del Norte-Centro
Centro	8. Llanos orientales 9. Llanos de Tefía 10. Valles centales 11. Grandes llanos interiores 12. Valles orientales 13. Valles y cuchillos del Este 14. Macizo de Betancuria 15. Colinas y barrancos ineriores 16. Relieves periféricos del Macizo de Beancuria 17. Valles y cuchillos del Sur
Sur	18. Istmo de Jandía

UNIDADES DE PAISAJE	
	19. Arco de Cofete 20. Los Valles de Jandía sureste 21. Los Valles de Jandía suroeste

Tabla 17. Unidades de paisaje

Dentro de estas grandes unidades a nivel de asignación de usos, se identifican otras unidades menores que mantienen unas características homogéneas y, por tanto, mostrarán una respuesta homogénea a una potencial asignación de usos.

Unidades de paisaje natural.

Las Unidades de Paisaje Natural son las más frágiles y susceptibles de sufrir impactos/afecciones por construcciones e instalaciones, desmontes, vertidos, explanaciones, etc. Los elementos que las configuran son:

22. Arenas de los ecosistemas dunares.

23. Malpaíses y volcanes no transformados.

24. Relieves asociados al Complejo Basal del Macizo de Betancuria.

25. Cuchillos y piedemontes no transformados.

26. Paisajes asociados a intrusiones plutónicas (Montaña de Tindaya y Presa de Las Peñitas).

Unidades de paisaje agrícola.

Están formadas única y exclusivamente por áreas agrícolas en las que el destino de las edificaciones e instalaciones es el de la explotación agropecuaria.

Los elementos característicos son las gavias, los caminos agrícolas y las escasas edificaciones destinadas al almacenamiento de los cultivos, así como las instalaciones adecuadas al uso tales como invernaderos, charcas, balsas, etc.

Unidades de paisaje rural.

En Fuerteventura se manifiesta de diversas formas en función de su localización, en el interior de valles o en campo abierto, y en función de si los paisajes nacen y se amplían alrededor de los núcleos preexistentes o a partir de un diseminado distribuido en torno a caminos agrícolas históricos.

Los rasgos comunes a todos ellos es que cuentan con un rico patrimonio etnográfico relacionado con las prácticas agrícolas tradicionales (gavias, muros de piedra, pozos, hornos de cal, etc.) y con la edificación residencial tradicional; si bien, en los últimos años se ha desarrollado una construcción en estos entornos que ha alterado enormemente el carácter tradicional y cultural de muchos de estos paisajes.

Unidades de paisaje de los núcleos de población.

Sus elementos característicos son "*las calles, edificios y mobiliario urbano cuya estructura y delimitación permite identificar un núcleo, ya sea de población o destinado a albergar cualquier otro uso que no sea el de residencia o de habitación*", por lo que contrastan notablemente con las áreas agrícolas o paisajes naturales circundantes. Es variable, entre otros factores, en función de su localización interior o litoral y meridional o septentrional.

En núcleos de interior la trama se organiza espontáneamente y de forma irregular, sin un proceso previo de planificación, a partir de antiguos caminos agrícolas. Aparecen viviendas unifamiliares aisladas en grandes parcelas, rodeadas de elementos característicos del medio rural. Normalmente, se adaptan a la topografía previa del terreno, ocupando las zonas con pendiente más favorable, salvo que éstas estén ya transformadas para el uso agrícola en forma de gavias o nateros.

Estos poblamientos ocupan una importante extensión superficial y conservan un rico patrimonio de antiguas viviendas realizadas con materiales y métodos de construcción tradicionales.

En núcleos del litoral se configura una trama urbana más clásica, de red viaria ortogonal que engloba manzanas cerradas. En estas manzanas aparecen edificaciones mayoritariamente entre medianeras, que pueden tener más de dos plantas y alcanzar importantes volúmenes. Suelen contener todos los elementos que definen a los núcleos urbanos: aceras, alumbrado público, mobiliario urbano, etc.

Paisaje Litoral.

Se trata de un área de muchos contrastes, con formas naturales de todo tipo alternadas con poblamiento tradicional y contemporáneo.

Aunque no está tan presionado como en otras islas, la presión se concentra en las áreas más frágiles: dunares y rasas marinas con especies de interés, tendiendo a afectar a sustratos arenosos.

La variabilidad morfológica es patente de Norte a Sur y de Este a Oeste. El litoral de poniente, se caracteriza por la presencia de acantilados en la mayor parte de los tramos, con playas de aporte sedimentario continental, salvo las grandes playas de Cotillo, La Pared y Cofete. Es, al mismo tiempo, el litoral más natural, transformado sólo muy puntualmente con los pequeños núcleos de La Pared, Ajuí y Barranco de Los Molinos y El Cotillo.

El litoral de naciente está más ocupado por núcleos de población e infraestructuras. De norte a sur pueden observarse las playas y rasas de las Dunas de Corralejo, pequeños cantiles entre Montaña Roja y Puerto Lajas, con una frecuencia dominante de rasas marinas y de costa rocosa baja respecto al total insular, con callaos y alguna pequeña playa arenosa en los abrigos costeros y en la desembocadura de los cauces. A partir de aquí, el litoral está invadido hasta Playa Blanca por la ubicación de la capital insular y sus zonas de expansión industrial y residencial, la presencia del aeropuerto y de la zona turística de Caleta de Fuste. En esta última aparece una costa totalmente transformada y artificial por obras marítimas de naturaleza turística. Desde este punto hacia el sur existe el mismo tipo de paisaje que en barlovento, con costa acantilada y playas en los conos de

deyección de los cauces, con una interrupción en la costa rocosa baja de Malpaís de Jacomar, hasta llegar al ámbito del Istmo, en el que aparecen las grandes playas, los complejos dunares y el núcleo turístico de Costa Calma.

Al sur del Macizo de Jandía vuelve a acantilarse la costa, con paredes de poca altura a cuyo pie se abren pequeñas calas arenosas y callaos en las desembocaduras de los cauces.

En la siguiente figura se puede ver la localización de las unidades de paisaje.

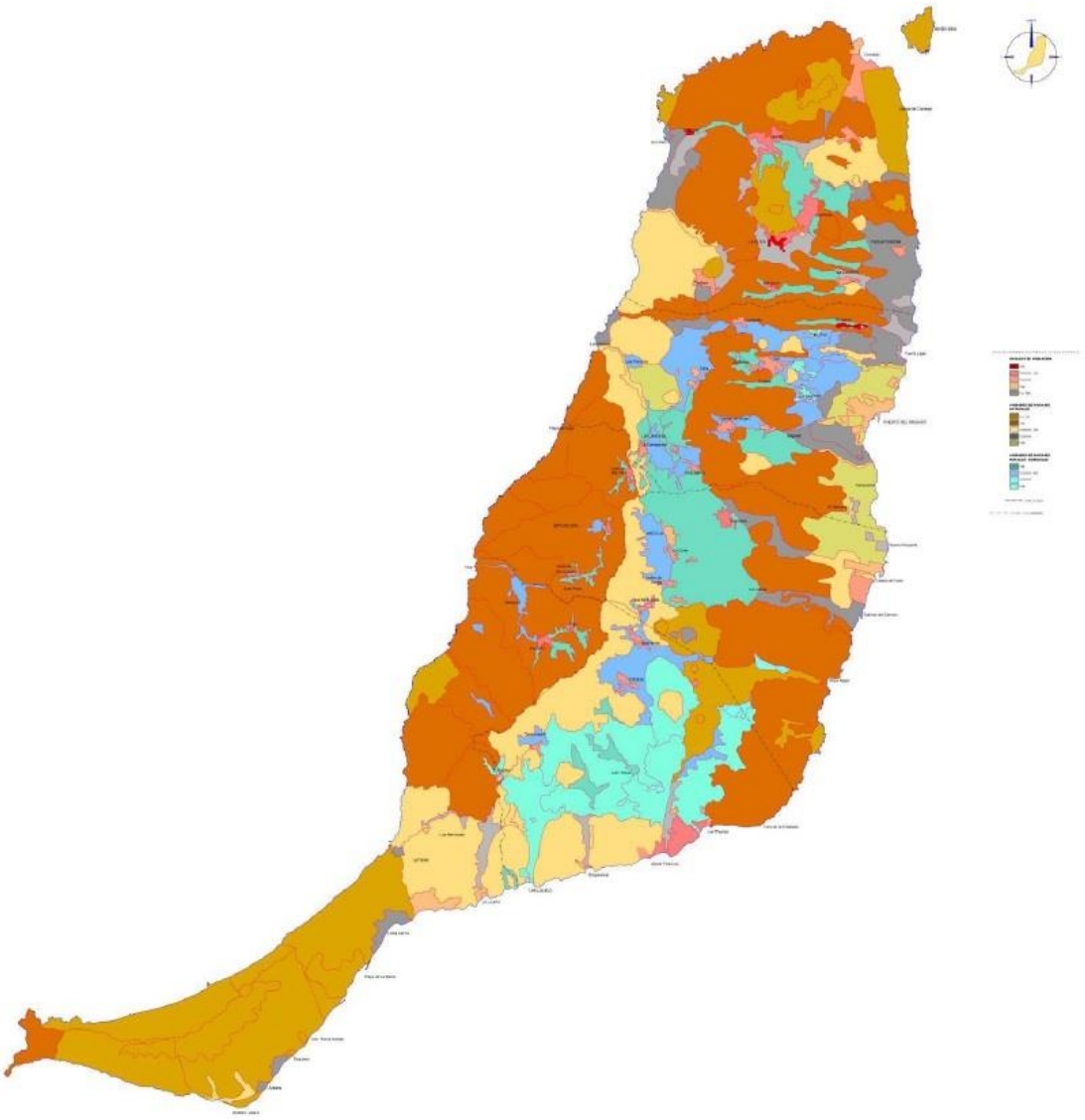


Figura 54. Unidades de paisaje

4.1.2.8.1 Calidad visual de las unidades de paisaje

Teniendo en cuenta que en esta isla pocos espacios carecen de valor paisajístico, se han obtenido como resultado los siguientes valores:

CALIDAD VISUAL DE LAS UNIDADES NATURALES DE PAISAJE	
Calidad Muy Alta	- Isla de Lobos - Corralejo - Alineación de Bayuyo - Llanos del Tostón (dunas de Cotillo) - Volcán y Malpaís de La Arena - Montaña Roja - Montaña Tindaya - Malpaís Grande - Malpaís Chico - Vigocho - Istmo de Jandía - Arco de Cofete - Valles del Sureste y Suroeste de Jandía
Calidad Alta	- Jable de Majanicho - Malpaís del Norte - Relieves periféricos del Macizo de Betancuria - Volcán y Malpaís de Montaña Negra - Malpaíses de Montaña Roja - Montaña Escanfraga - Cuchillos del Norte - Cuchillos del Norte - Cuchillos del Centro - Macizo de Betancuria - Cuchillos del Este - Montaña Cardones - Llano de La Angostura
Calidad Moderada-Alta	- Volcanes recientes del Norte - Relieves y laderas periféricas del Macizo de Betancuria - Relieves residuales de la Serie I en Puerto del Rosario - Barrancos encajados de Esquinzo, Los Molinos, Agua de Cabras, La Herradura y La Torre - Malpaíses de Villaverde - La Caldereta - Cuchillos del Este - Cuchillos del Sur
Calidad Moderada	- Llanos de la Taca y Tindaya - Llanura litoral del Este - Llanos de Tefia -Llanos de Rosa del Taro - Relieves dendríticos del Sur
Calidad baja	- Llanos de Puerto del Rosario y de Caleta de Fuste

Tabla 18. Calidad visual de las unidades naturales de paisaje

CALIDAD VISUAL DE LAS UNIDADES RURALES DE PAISAJE	
Calidad Alta	- Llanos de Villaverde - Barrancos del Norte: Vallebrón, Caldereta, Guisguey… - Llanos de Casillas del Ángel - Laderas de Tefía - Llanos de La Concepción - Llanos de Antigua - Valle de Santa Inés - Valle de Betancuria - Barranco del Río Palmas - Valle de Toto-Pájara - Valles del Sureste (Tesejeragueʼ…)
Calidad Moderada-Alta	- Áreas rurales de Lajares - Áreas rurales de La Oliva - Laderas de Tefía - Áreas rurales de Tetir-La Asomada - Laderas de Casillas del Ángel - Llanos de la Concepción - Laderas de Antigua - Áreas agrícolas de Tuineje-Tiscamanita - Valles agrícolas de Gran Tarajal y Giniginámar - Valle de Tarajal de Sancho
Calidad Moderada	-Áreas agrícolas de La Matilla - Las Parcelas - Unidades agrícolas de la Llanura litoral del Este
Calidad baja	- Áreas agrícolas de Tuineje y Tarajalejo

Tabla 19. Calidad visual de las unidades rurales de paisaje

CALIDAD VISUAL DE LAS UNIDADES PAISAJE CON NÚCLEOS DE POBLACIÓN	
Calidad Alta	- El Roque - La Oliva - Betancuria - Guisguey - Vega del Río Palmas
Calidad Moderada-Alta	- Gran Tarajal - Solana Matorral - Las Playitas turístico - Pájara - Lajares - Vallebrón

CALIDAD VISUAL DE LAS UNIDADES PAISAJE CON NÚCLEOS DE POBLACIÓN		
	- Villaverde	
Calidad Moderada	- Agua de Bueyes - Tiscamanita - La Matilla - Tetir - Ampuyenta - Casillas del Ángel - Caldereta - Fuerteventura Golf y Salinas - Parque Holandés - Llanos de La Concepción - Urbanización La Pared - Las Gaviotas - Esquinzo – Butihondo - Las Playitas Residencial	- Tuineje - Costa Calma - Tindaya - Geafond - Majanicho - Valle de Santa Inés - Triquivijate - La Corte - Las Pocetas - Valles de Ortega - Casillas de Morales - El Cardón
Calidad baja	- Huriamen - El Cotillo - Corralejo Playa - El Time - Los Estancos - La Asomada - Almácigo - Tesjuate - Caleta de Fustes - Salinas del Carmen - Pozo Negro - Antigua	- Tarajalejo - Ajuí - Toto - Morro Jable -Tefía - Giniginámar - La Lajita - El Puertito - Corralejo - Los Ramos - La Pared
Calidad muy baja	- Altavista - Playa Blanca - El Matorral - Puerto Lajas	- Puerto del Rosario - Costa de Antigua - Angurría

Tabla 20. Calidad visual de las unidades de paisaje con núcleos de población

4.1.2.9 Usos del suelo

El clima árido actual, dominante también, con algunos ciclos algo menos secos, durante el Cuaternario, unido a las características litológicas, geomorfológicas y topográficas explican la diversidad de suelos existentes en Fuerteventura, sus potencialidades productivas, la dinámica de los mismos y los riesgos de erosión y pérdida de masa a los que están sometidos.

Dominan en Fuerteventura dos grandes tipos de suelos: suelos poco evolucionados, que se desarrollan preferentemente en cuencas endorreicas, sobre vertientes de pendientes fuertes y sobre jables; y suelos evolucionados, que los mejores y más extensos representados en la isla son los aridisoles. Junto a entisoles y aridisoles, existen también en Fuerteventura suelos incipientes formados sobre materiales volcánicos recientes (serie IV), denominados andosoles.

Los usos del suelo para la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura se muestran en la siguiente figura.

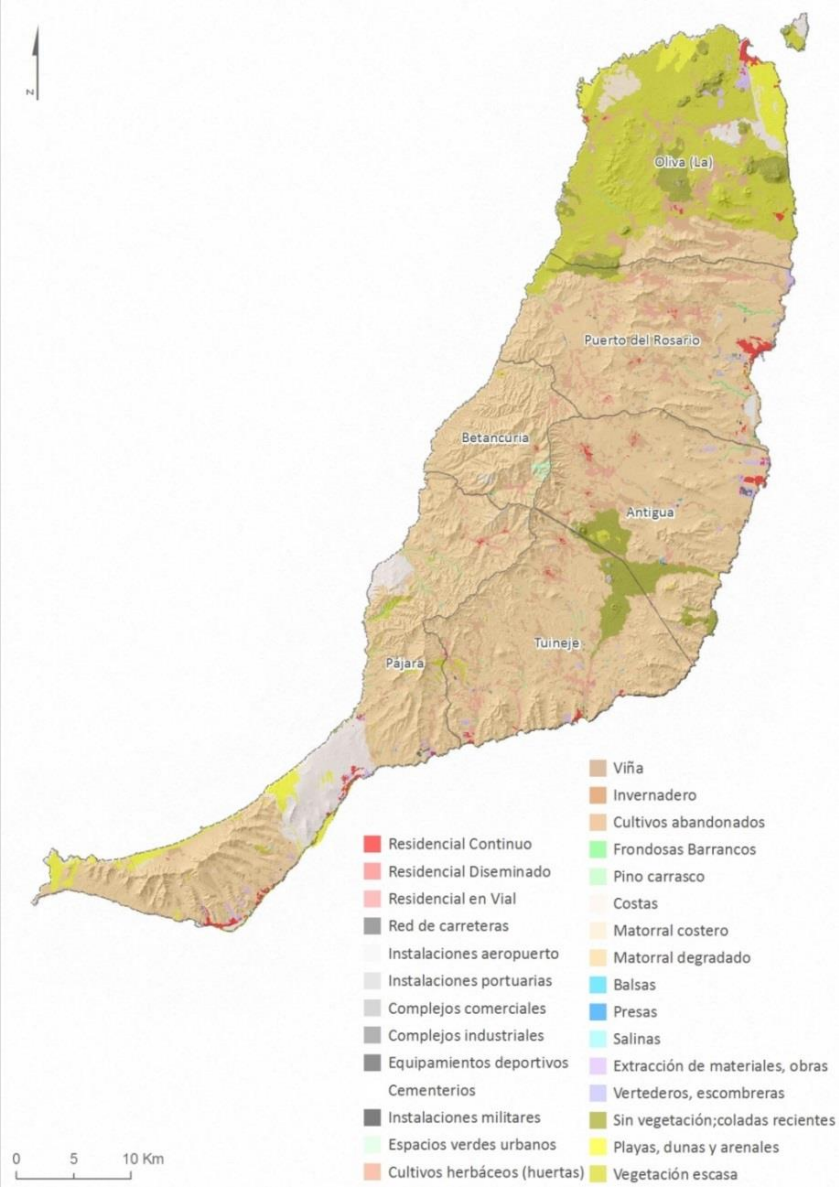


Figura 55. Usos del suelo

4.1.2.10 Patrimonio hidráulico

Entre las infraestructuras existentes en la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura se pueden citar las siguientes:

TIPO DE INFRAESTRUCTURA		Nº ELEMENTOS
Estaciones de tratamiento	**EDAR**	72
Depósitos		66
Obras de regulación	**Azudes**	3
	Presas	121 (3 grandes presas)
	Balsas	2

Tabla 21. Patrimonio hidráulico

Respecto al aprovechamiento de aguas subterráneas, ésta se realiza a través de nacientes y captaciones. En la siguiente tabla se muestra el número de infraestructuras subterráneas inventariadas hasta la fecha.

MUNICIPIO	POZOS	GALERÍAS	SONDEOS
Antigua	1	1	4
Betancuria	3	1	23
La Oliva	7	0	0
Pájara	58	4	14
Puerto del Rosario	6	1	7
Tuineje	6	2	3
TOTAL	**81**	**9**	**51**

Tabla 22. Infraestructuras subterráneas según municipios

4.1.3 Marco biótico

La diversidad geológica, climática, edafológica, hidrográfica, etc., unida a los cambios paleogeográficos y paleoclimáticos, determina la biodiversidad en una región.

Los ecosistemas de la Demarcación Hidrográfica se enmarcan biogeográficamente en la región Macaronésica y dentro de ésta, en la provincia canaria oriental. Atendiendo al relieve, la orientación y la mayor o menor proximidad al mar, factores que influyen en la distribución de las temperaturas y, de manera especial, de las precipitaciones, podemos diferenciar 4 pisos bioclimáticos para las Islas Canarias:

- Piso infracanario o basal. Hasta 200 m con orientación sur, hasta 700 con orientación norte. Cálido y seco. Temperaturas medias comprendidas entre 18.5 º C y 21º C. Precipitación media entre 100 y 350 mm.
- Piso termocanario. Desde 200 m hasta 800 m, según la orientación. Cálido y seco a húmedo. Temperaturas medias comprendidas entre 11,3º C a 18º C. Precipitación madia entre 350 y 600 mm.
- Piso mesocanario. Desde 600 m hasta 1.500 m, según la orientación. Templado y seco o subhúmedo. Temperaturas medias de 16º C. Precipitación media entre 800 y 900 mm.
- Piso supracanario. A partir de 1.500 m. Cálido y seco (por inversión térmica). Temperaturas medias comprendidas entre 11º C a 13,3º C. Precipitación media entre 400 y 600 mm.

En la isla de Fuerteventura, esta zonificación queda reducida a tres pisos. En función de la altitud y humedad decrecientes, dentro de un clima dominado por los vientos alisios, se ha establecido una estratificación de los tipos de cubiertas forestales potenciales o tipos climático- estructurales:

- El tipo Alísico, correspondiente a las zonas de montaña situadas aproximadamente por encima de los 500 m., con condensación habitual de nieblas por efecto del alisio. Qudan vestigios de escaza superficie de prelaurisilva esparcidos por las umbrías altas de Jandía y como formaciones menos evolucionadas, restos también en la misma zona y a menor altitud de arbustedos mixtos termófilos y matorrales mixtos medios con Odontospermum

sericeum. Pese a lo difícilmente accesible de estas zonas, aparecen áreas de semidesierto por pastoreo.

- El tipo Inferior xérico o infraalísico es al que corresponde mayor extensión en Fuerteventura, escalonándose en Jandía entre las zonas de nieblas y los bajos más secos y cálidos y abarcando las montañas principales de la isla hasta el ámbito inferior hiperxérico, cuyos límites superiores se indican más adelante. Como exponentes y vestigios de las formaciones más evolucionadas de este tipo de cubiertas, hay que citar los restos de palmerales (los mejores, aunque degradados y esparcidos entre las tierras de cultivo, se encuentran en la Vega de Río Palmas y en el barranco de Ajuy) y enclaves de arbustedos y matorrales mixtos termófilos (montaña de Cofete, piedemontes de Jandía); de nivel evolutivo medio son los rodales de matorral termófilo, caso de los malpaíses al noroeste de La Oliva y al este de Tiscamanita, los cardonales altos de Vinámar, Butihondo, Cofete y Cardón, los tunares de las montañas de Tuineje, Valle de La Matilla, La Oliva, Betancuria, etc., los tabaibales (dulces y amargos) de las montañas de Betancuria, Pájara, laderas del valle de La Matilla y Jandía, al oeste Morro Jable, así como rodales de palmerales de Phoenix canariensis y tarajales del valle de Gran Tarajal, Vega de Río Palmas y Tarajalejo. No obstante, en este tipo dominan las formaciones de un nivel evolutivo bajo y de menor interés florístico, como los matorrales de aulagas y espinos, grupos esparcidos de cañaverales, así como plantaciones artificiales de Pinus canariensis (cerca de Betancuria, casi perdida con respecto a la superficie inicialmente repoblada), acacias y ágaves.
- El tipo hiperxérico o hipertermoxerófilo corresponde a las zonas más calidas y áridas de la isla, como son determinadas áreas de los llanos del centro y del norte, sectores de la costa de Pájara y algunos enclaves entre Antigua y Puerto del Rosario. Resultado de las difíciles condiciones boioclimáticas y de la intervención humana, los reductos de vegetación natural que permanecen presentan un grado de evolución medio y, sobre todo, bajo, con escasos rodales de palmeras y tarajales en Gran Tarajal, Tarajalejo, y predominio de matorrales espinosos de aulaga y espino, y herbazales anuales.

4.1.3.1 Vegetación actual y Flora en Fuerteventura

La vegetación de Fuerteventura muestra rasgos singulares, como los saladares más extensos de Canarias. Los procesos capaces de alterar su funcionamiento o distribución actual son múltiples, y en general están vinculados a la alteración física de los ecosistemas donde se asientan las diferentes comunidades. Por el contrario, no parecen detectarse potenciales efectos de una evolución natural de este elemento sobre otros, ya que en general otro tipo de factores (antrópicos) actúan de limitantes.

Entre los efectos más significativos sobre esta variable cabe mencionar:

- En los matorrales halo-psamófilos de la Punta de Jandía se da una especie exclusiva de uvilla de mar norteafricana (*Zygophyllum gaetulum*), aunque en general toda las comunidades asentadas sobre este sustrato muestran cierto interés biológico (matorrales nitro-psamófilos de llanos, dunas con balancones, comunidades psamófilas de vaguada y herbazales nitro-halófilos de arenas).

- El tabaibal dulce climácico en las zonas más áridas está muy degradado por acción del hombre, apareciendo en sus localidades especies de matorral nitrófilo árido de menor valor ecológico.
- El cardonal de Jandía está dominado por del cardón de Jandía (*Euphorbia handiensis*), que es una especie endémica de esta zona.
- Actualmente sólo Jandía y Montaña Cardones acogen cardonales genuinos con dominio del cardón canario (*Euphorbia canariensis*), verodes (*Kleinia neriifolia*), tasaigos (*Rubia fruticosa*), etc.
- Las localidades de acebuchales y almacigares se ha reducido notablemente, lo que las hace aún más significativas.
- En zonas altas de barlovento donde incluso aparecen especies del monteverde, como el mocán y el aderno.
- En las cumbres de la isla se desarrollan matorrales de joraos, un endemismo majorero a pesar de ser una formación de sustitución.
- Hay interesantes palmerales en valles y barrancos.
- Los tarajales de la isla, que se desarrollan en las cercanías de las desembocaduras de cauces y barrancos, son los más extensos de Canarias.
- Hay un total de 7 especies endémicas de la isla de Fuerteventura: *Crambe sventenii, Nauplius sericeus, Salvia herbanica, Onopordon nogalesii, Carduus bougeaui, Euphorbia handiensis, Ononis christi*.
- Se carece de información suficiente sobre flora criptogámica.
- Los hábitat considerados para la determinación de áreas marinas de interés florístico y faunístico (en base a la singularidad del hábitat respecto a su entorno, productividad primaria o secundaria, su biodiversidad o acoger especies protegidas) en Fuerteventura fueron los veriles, cuevas, rasas marinas y afloramientos rocosos masivos.

4.1.3.2 Fauna

La fauna mantiene también rasgos de singularidad asociadas a las condiciones ambientales propias de la isla, y que también condicionan la flora. La fauna mantiene con la flora otros elementos en común, como las alteraciones que pueden sufrir condicionados por muchos factores, normalmente relacionados a la alteración física de los ecosistemas donde se asientan las diferentes comunidades. A diferencia de la flora, hay elementos propios de la fauna local, relacionados con especies de aprovechamiento económico (cabras principalmente) u otras introducidas (gatos, roedores, etc.) cuyos efectos sobre el medio (vegetación, edafología, etc.) han sido y continúan siendo notables.

En relación a los aspectos taxonómicos en los textos relativos al inventario ambiental de este Informe, se recogen las especies más significativas y, si es el caso, las protecciones a las que están acogidas. Igualmente, y muy vinculadas a éstas de especial interés, se relacionan la áreas de interés florístico. Tanto las especies como las zonas de interés indicadas, aunque no se enumeran, se han valorado a la hora de analizar y evaluar los efectos sobre la fauna.

Hay, no obstante, algunos efectos notables sobre la fauna local:

- Alteraciones de hábitats litorales y de interior por modificación de dinámicas naturales o alteraciones de comunidades vegetales.
- Compartimentación de espacios abiertos (efectos sobre aves esteparias).
- Sobreiluminación de áreas costeras (alteración de condiciones para aves nocturnas).
- En la Isla hay citadas 1608 especies de invertebrados. De ellas un total de 429 con y 160 subespecies, de las que 81 son endémicas de Canarias. Estas especies tienden a sentarse en áreas con vegetación aislada, entre áreas más o menos extensa con condiciones más áridas.

Entre otros efectos cabe destacar:

- Isla de Lobos acoge importantísimas colonias de aves marinas, acuáticas y rapaces, junto a otros entornos como la Costa Norte, Jable de Corralejo, Llanos de Taca – El Cotillo, Malpaís de La Arena – Villaverde, Acantilados de El Esquinzo, Valles y cuchillos del Norte, Sistema montañoso central, Barranco de Los Molinos y Presa de Los Molinos, Costa al Sur de Puertito de Los Molinos, Barranco de Río Cabras, Complejo montañoso de Montaña del Campo, Charca de la Rosa de Taro, Sistema montañoso del Sureste, Franja litoral de Betancuria, Montañas de la parte Norte del Macizo de Betancuria, Zona montañosa occidental del macizo de Betancuria, Llanuras centrales y orientales, Cuchillete de Buenavista, Barranco de la Torre, Barranco del Valle, Barranco de Betancuria – Vega de Río Palmas – Presa de Las Peñitas, Gran Barranco (además cuenta con el saltamontes endémico *Purpuraria erna*, aunque su situación actual no es preocupante dado que ha mostrado una gran capacidad de adaptación a entornos agrarios), Risco de La Peña – Risco del Carnicero, Barranco de Malpaso – Barranco de Ajuy, Riscos del Carnicero y tabaibales sobre Toto, Caldera y Malpaís de Gairía, Morro de Los Halcones – Morro Punta Corrales, Valles y cuchillos del Este, Laderas orientales del Macizo de Betancuria, Charca de la Rosa de Catalina García, Montaña Melindraga y montañas al Noreste, Montaña Cardones – Espigón de Ojo Cabra (y del endemismo Purpuraria erna), Cueva de Lobos (también es refugio para la foca monje), zona montañosa de El Caracol y Zona montañosa de Cuchillo de Valle Largo – Cuchillo de Lapa, Playa de Sotavento, Saladar de El Matorral. Las aves marinas y rapaces presentan problemas relacionados con algunos usos humanos, principalmente en áreas costeras (ocupación, molestias, deslumbramientos, etc.) y áreas de interior donde algunas aves esteparias y rapaces desarrollan fases importantes de su ciclo vital (dormideros, muladares, etc.). En este sentido, las zonas de Tiscamanita-Tuineje (guirre) y en general los acantilados litorales (en áreas como los cuchillos del Sureste: guirres, pardelas, etc.) pueden registrar problemas de desarrollarse actividades en ellas sin tomar adecuadamente en cuenta estas especies.
- Las aves esteparias desarrollan sus ciclos vitales en áreas como los Jables de Majanicho y Jable de El Tostón, Jable de Corralejo, Llanos de Taca – El Cotillo, Cuencas de Lajares, Malpaís de La Arena – Villaverde, Montaña de Escanfraga, Las Llanadas – Guisguey – Fimipaire, Llanuras al oeste de Tindaya, Llanos de La Laguna – Llanos de Tefía, Riscos del Carnicero y tabaibales sobre Toto, Llanos de Tuineje, Jable de Vigocho y Jable de Jandía. Así, estas áreas agrarias y llanos de interior y jables, que en muchas ocasiones son empleados por esteparias tan significativas como la hubara canaria, pueden registrar una

evolución negativa como hábitats si no se estudia y se tiene en cuenta la presencia de estas aves.

- En la Cueva del Llano se desarrolla la única zona conocida para el arácnido Maiorerus randoi, endemismo local en peligro de extinción. Aunque hay instalaciones de visita y el entorno está controlado, pueden darse problemas de alteración del hábitat relativo a humedad, temperaturas, etc. dado que se trata de un ecosistema muy sensible (filtraciones por irrigación, alteración de humedad interna, etc.)
- En la zonas de Malpaís de Huriamen - Montaña Colorada, Malpaís de La Arena – Villaverde, Montaña de Escanfraga, Valles y cuchillos del Norte, Sistema montañoso central, Sistema montañoso del Sureste, Montañas de la parte Norte del Macizo de Betancuria, Zona montañosa occidental del macizo de Betancuria, estribaciones orientales del Macizo de Betancuria, y Malpaís de Gairía, Cuchillete de Buenavista, Risco de La Peña – Risco del Carnicero, Barranco de Malpaso – Barranco de Ajuy, Riscos del Carnicero y tabaibales sobre Toto, son hábitats de mamíferos locales como la musaraña canaria, murciélagos de borde claro, etc. Además la zona de Cueva de Lobos actúa de refugio para la foca monje.
- El Macizo de Jandía acoge gran variedad de hábitats, que sirven de base a rapaces como el guirre, especies endémicas de insectos, coleópteros y moluscos, águilas pescadoras y esteparias. En esta zona, dada su amplia protección, los peligros a los que se enfrenta la fauna son menores, en especial en las áreas centrales y septentrionales. Sin embargo, es de aplicación lo comentado en general para esteparias y rapaces en párrafos anteriores.

4.1.3.3 Vegetación, flora y fauna marina

El medio litoral es un elemento del territorio con vinculaciones con el medio terrestre, en especial en lo tocante a efectos sobre él y generados por él. Actúa como un elemento clave en ecosistemas terrestres al proveer, por ejemplo, buena parte de los jables que configuran importantísimos espacios turísticos y ecosistémicos en la isla, por lo que su efecto sobre el territorio es notable, más allá incluso de su propia riqueza intrínseca.

Otros efectos detectados son:

- Las praderas de fanerógamas son un recurso clave para las poblaciones de peces, muchos de ellos de importancia económica. En fondos arenosos protegidos compiten con algunos de los mayores desarrollos turísticos de la isla.
- Abundan los blanquizales (consecuencia de afecciones sobre el medio).

A nivel general, se puede diferenciar el dominio bentónico que se corresponde hasta los 200 m. de profundidad del pelágico, que en Canarias suele estar hasta los 50 m. de profundidad:

Dominio pelágico: es una masa de agua, normalmente pobre en nutrientes, de baja productividad. Puede tener ocasionales aportes de nutrientes (temporales o lluvias intensas). En Fuerteventura, esta zona muestra una productividad mayor. Dominan los pequeños organismos planctónicos, que son la base del ecosistema. Hay distintos grupos biológicos (*cladóceros, anfípodos, copépodos, quetognatos, etc.*), además de colonias de pirosómidos, sálpidos, medusas (*Pelagia noctiluca* y *Aurelia aurita*), *Beroe ovata*, *Cestus veneris*, vela (*Velella velella*), la carabela portuguesa o "aguaviva" (*Physalia physalis*), *Glaucus atlanticus* o *Halobates micans*.

Los peces presentes son el guelde blanco (*Atherina presbyter*), la boga (*Boops boops*) y la palometa (*Trachinotus ovatus*), y otros de aguas más abiertas como caballas (*Scomber colias*), sardinas (*Sardina pilchardus, Sardinella spp*.), chicharros (*Trachurus spp*.), etc. Son especies que constituyen la base alimenticia de otras, como medregales (*Seriola spp.*) y barracudas (*Sphyraena viridensis*), y se registran incursiones de peces oceánicos como especies de tiburones, túnidos y mamíferos marinos, como algunas especies de delfines.

Dominio Bentónico: esta zona está entre el nivel medio del agua en las bajamares normales y el límite de las algas fotófilas y fanerógamas, o sea, donde llega la luz solar. Hay varios ecosistemas:

- Fondos blandos sin vegetación: sustratos arenosos con poca materia orgánica e influencia del oleaje, lo que genera una infauna pobre, con moluscos bivalvos, equinodermos, pequeños cangrejos, etc. Además se ubican aquí estrellas de mar (*Astropecten auranciacus*), pejepeine (*Xyrichthys novacula*), el tapaculo (*Bothus podas*), anguilas jardineras (*Heteroconger longissimus*), etc.
- Praderas de fanerógamas marinas: hay tres especies de fanerógamas marinas, *Zostera nolit*, *Halophila decipiens* y *Cymodocea nodosa* (la popular seba). Su presencia es mayor en fondos arenosos protegidos como los de Fuerteventura, aunque chocan por estas características con algunos de los mayores desarrollos turísticos de la isla. Son un recurso fundamental para las poblaciones de peces, y muchos peces asocian sus ciclos vitales, en periodos de tiempo variables entre especies, a estos sebadales, muchos de ellos de importancia económica: salmonetes (*Mullus surmuletus*), viejas (*Sparisoma cretense*), chopas (*Spondyliosoma cantharus*), besugos (*Pagellus acarne*), bocinegros (*Pagrus pagrus*), sargos (*Diplodus spp.*), bogas (*Boops boops*), etc.
- Comunidades de algas fotófilas: establecida sobre fondos rocosos expuestos con poblaciones de varias especies de algas pardas como: *Cystoseira abies-marina, Cystoseira mauritanica, Cystoseira compressa, Sargassum spp.*, etc. Acogen múltiples invertebrado y peces de interés económico como la vieja (*Sparisoma cretense*), mero (*Epinephelus marginatus*), o abade (*Mycteroperca fusca*) entre otros.
- Blanquizal: caracterizado por la presencia de *Diadema antillarum* (erizo de lima), que suele dejar las rocas descubiertas.
- Fondos de maërl: fondos con acumulación de algas rojas calcáreas (Coralináceas): *Lithothamniom corallioides*. Sobre estos fondos se desarrolla una epiflora estacional y de invertebrados muy interesante, o peces como el *Antenarius nummifero* o el *Hippocampus hippocampu*.
- Ambientes esciáfilos: son los formados en cuevas, arcos, oquedades, paredes profundas, etc. con una notable o total escasez de luz. Las cuevas son los entornos más habituales, y aparecen esponjas antozoos anémonas gigantes, crustáceos, etc. Entre los peces destacan rascacios (*Scorpaena spp.*), chuchos (*Dasyatis pastinaca* y *Taeniura grabata*), medregales (*Seriola spp.*) y algún mero (*Epinephelus marginatus*), etc.

Los hábitat considerados para la determinación de áreas marinas de interés florístico y faunístico en Fuerteventura fueron los veriles, cuevas, rasas marinas y afloramientos rocosos masivos.

En relación a las especies de interés se citan la Cymodocea nodosa (sebadal) y la lapa majorera, Patella candei. Están recogidas en el plano de información Zonas de interés florístico y faunístico del Resumen y actualización de la información.

4.1.4 Modelo territorial

La isla de Fuerteventura se encuentra entre las islas de Lanzarote y Gran Canaria, y presenta una superficie de 1660 km^2, incluidos los 4,38 Km^2 de la isla de Lobos. Su forma es alargada, con un perímetro de 558 km y una altitud máxima de 807 m en el pico de la Zarza, situado en el Parque Natural de Jandía.

Pero es en el denominado Macizo de Betancuria donde se van a dar los relieves con un aspecto más montano, manteniendo una altitud moderada, como por ejemplo el Pico de la Atalaya con 762 m.

Desde el punto de vista topográfico, Fuerteventura es una isla de topografía suave, en la que sólo destacan: los afloramientos plutónicos del macizo de Betancuria (con altitud máxima de 724 m), la dorsal montañosa de la Península de Jandía (con cota máxima de 807 m) y los "morros" y "cuchillos" centroorientales, que son sistemas de montañas perpendiculares a la costa que, como consecuencia de un largo periodo de erosión, se han transformado en amplios valles y estrechos interfluvios (restos de mesetas de basaltos antiguos, con estratificación horizontal). En el resto de la Isla, donde se aprecia un relieve suave y redondeado, se localizan amplios valles y llanos centrales, en los que sólo destacan algunos conos volcánicos. La longitud perimetral de la Isla es de 260 km de costas.

La isla está distribuida en un total de seis municipios que son Pájara, Tuineje, Betancuria, Antigua, Puerto Del Rosario y La Oliva.

En las siguientes tablas se presenta la distribución de la población por municipio correspondiente al año 2017, así como el número de núcleos de población principales.

MUNICIPIO	POBLACIÓN
Antigua	11.405
Betancuria	710
La Oliva	25.349
Pájara	19.823
Puerto Del Rosario	38.711
Tuineje	14.301
Total	**110.299**

Tabla 23. Distribución de la población en la Demarcación Hidrográfica por municipios, 2017. Fuente: INE

El municipio más poblado es Puerto Del Rosario, que es la capital de la isla y concentra más del 35% (35,10%) del total de la población. El siguiente municipio con mayor población es La Oliva (22,98%), seguido de Pájara (17,97%), Tuineje (12,97%), Antigua (10,34%) y Betancuria (0,64%).

En la siguiente imagen se presenta el mapa topográfico de Fuerteventura con los principales núcleos de población en la Demarcación Hidrográfica.

Figura 56. Mapa topográfico

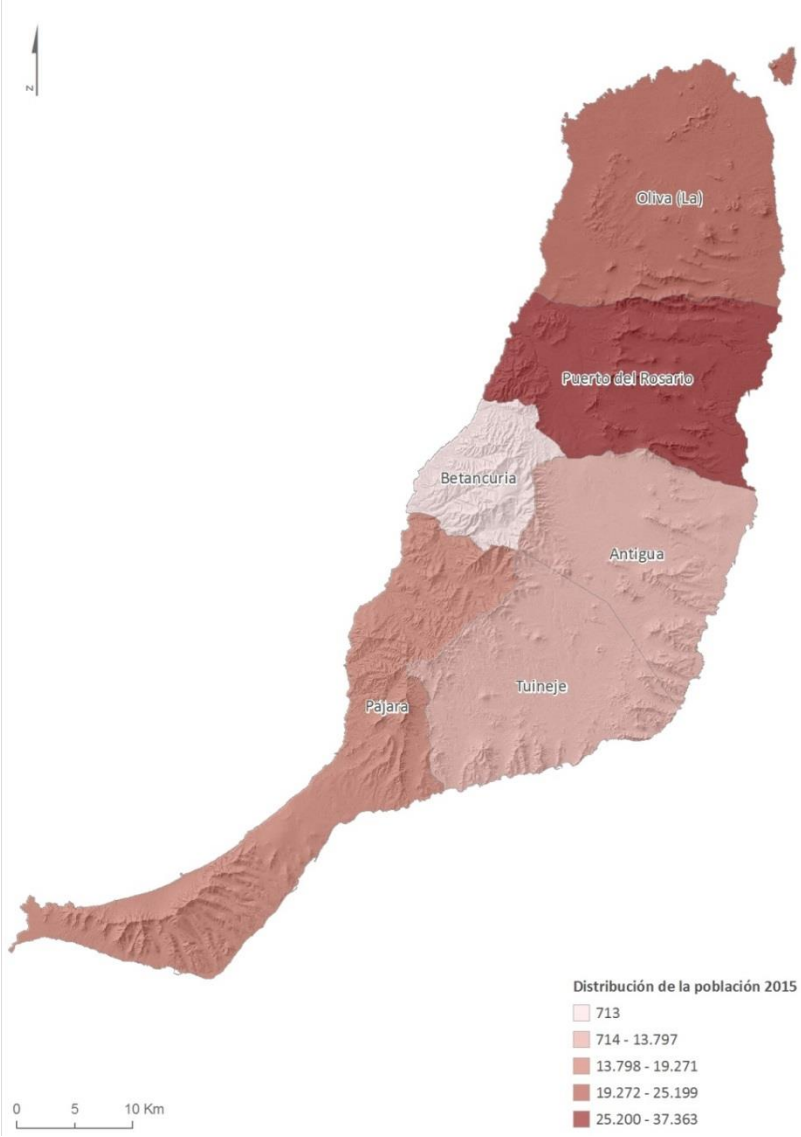


Figura 57. Distribución de la población por municipios (2015)

4.1.5 Inventario de recursos hídricos naturales

Tal y como expone la IPHC, por inventario de recursos hídricos naturales se entenderá la estimación cuantitativa, la descripción cualitativa y la distribución temporal de dichos recursos en la Demarcación.

4.1.5.1 Contenido del inventario

El inventario de recursos incluye las aguas que contribuyan a las aportaciones de los cauces y las que alimenten almacenamientos naturales de agua, superficiales o subterráneos.

El inventario contiene, en la medida que sea posible:

a) Datos estadísticos que muestren la evolución del régimen natural de los flujos y almacenamientos a lo largo del año hidrológico.

b) Interrelaciones de las variables consideradas, especialmente entre las aguas superficiales y subterráneas, y entre las precipitaciones y las aportaciones de los cauces o recarga de acuíferos.
c) La zonificación y la esquematización de los recursos hídricos naturales en la Demarcación Hidrográfica.
d) Características básicas de calidad de las aguas en condiciones naturales.

4.1.5.2 Características de las series hidrológicas

En este apartado se analizan las principales variables climáticas que directa o indirectamente intervienen en el balance hídrico insular.

La precipitación media anual es de 119 mm (período 1957-2011), que corresponden con 197 hm^3/año, las cuales no son una base de partida muy ventajosa y se consideran valores propios de áreas desérticas o semidesérticas.

La temperatura media del aire durante el periodo 1952-2011 se cifra en 20,3 °C, siendo agosto el mes más caluroso con 23,9 °C, y enero el más frío, 17,0 °C.

Las irregulares lluvias invernales contrastan con la sequía del resto del año, por lo que la evapotranspiración real prácticamente iguala a lo precipitado. La evapotranspiración real media durante el periodo 1957-2011 es de 85 % de la precipitación, que representan 99 mm/año, unos 163 hm^3/año.

4.1.5.3 Zonificación y esquematización de los recursos hídricos naturales

En el Plan Hidrológico de 1999 se delimitaron seis zonas hidrológicas, que homogeneizan el comportamiento hidrológico esencial y las medidas de gestión a adoptar, especialmente en cuanto a los recursos naturales. Dentro de estas zonas se realizaron subdivisiones que en algunos casos llegan hasta tercer rango.

El criterio de división fue delimitar zonas claramente diferenciadas: la península de Jandía y la zona norte (carente de drenaje hacia el mar). En el centro de la isla marcar las zonas que sirven fundamentalmente de alimentación hídrica. Separar el resto en zona este y oeste en función del desagüe y marcar la llanura central caracterizada por su escasa pendiente y flujo subterráneo con bajo gradiente. La división es la siguiente:

- **Zona Norte (N).** Corresponde a la parte más septentrional de la isla, caracterizada por el Malpaís de La Arena y formaciones de dunas, carente de barrancos que drenen al mar. Incluye la cuenca endorreica de Lajares.
- **Zonas de Alimentación (A):** Son los macizos montañosos de la parte central de la isla, coincidentes con las zonas de máxima pluviometría y fuertes pendientes. Se han definido dos zonas:
  - A1.- La Muda-Aceitunal.
  - A2.- Macizo de Betancuria

  Jandía (J). Comprende toda la península del mismo nombre y el istmo de La Pared, subdividida a su vez en norte y sur.

  - J1- Subdivisión de la zona anterior cuyas aguas vierten hacia el norte (Barlovento)
  - J2.- Subdivisión de la zona anterior cuyas aguas vierten hacia el sur (Sotavento).
- **Oeste (O).** Llanos y valles vertientes al oeste entre las zonas Norte y Jandía, con límite marcado por la divisoria de cuencas y las zonas marcadas como de alimentación. En su extremo norte incluye la cuenca endorreica de La Oliva. Se subdivide en Oeste 1 (al norte) y Oeste 2 (al sur) siendo la línea de división la marcada por el límite sur de la cuenca vertiente al barranco de Los Molinos.
- **Llanura Central (C).** Zona de escasa pendiente delimitada entre el Macizo de Betancuria, el Malpaís Grande y los límites interiores de los cuchillos del este y sur.
- **Zona Este (E).** Comprende básicamente los barrancos de la zona este de la isla y valles y cuchillos de la zona este y sur.
  - Este 1.- Comprende desde el límite norte del barranco de Las Pilas hasta la divisoria de Cuesta del Cuchillo. Se subdivide en Este 1 baja y Este 1 alta siendo el límite la línea marcada por la cota cien (100).
  - Este 2.- Limita al norte con la zona Este 1, al oeste con la llanura central y estribaciones sur del macizo de Betancuria, y por la divisoria este-oeste hasta alcanzar el límite norte de la zona de Jandía.

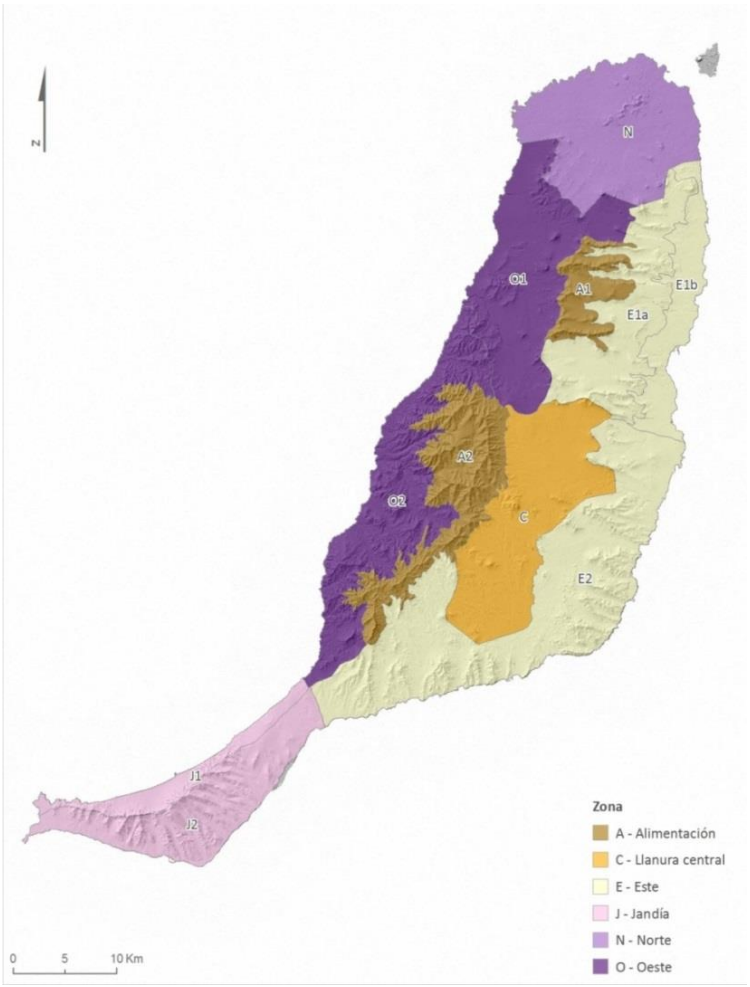


Figura 58. Zonificación hidrográfica de Fuerteventura según Plan Hidrológico 1999

4.1.5.4 Estadísticas de las series hidrológicas

4.1.5.4.1 Redes meteorológicas existentes en la isla: estadísticas de datos climáticos disponibles

Las redes meteorológicas existentes en el ámbito terrestre son la red de estaciones meteorológicas gestionada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), y la red insular de pluviómetros gestionadas por el CIAF.

En el ámbito marino, la única estación permanente de la que se tiene conocimiento es el mareógrafo 'Fuerteventura 2' gestionado por Puertos del Estado y ubicado en el Puerto de Puerto del Rosario. Esta estación mide el nivel del mar, onda larga y agitación dentro del puerto. Como medidas puntuales se tiene constancia de las medidas específicas realizadas por el Estudio Ecocartográfico de la isla de Fuerteventura (Ministerio de Medio Ambiente, 2007), que se corresponden al período 2006-2007 y que comprenden estacionamientos temporales de mareógrafos en varias ubicaciones de la isla, así como medidas temporales de corrientes mediante correntímetros eulerianos y lagrangianos. También en el marco de dicho estudio se realizaron medidas de las características físico-químicas de la columna de agua.

En la tabla siguiente se recogen las estaciones que integran la red de estaciones meteorológicas de la AEMET y los parámetros de los que existen datos en cada una, según información aportada por la AEMET en el año 2013. Cabe puntualizar que las series de datos disponibles para los parámetros medidos no abarcan necesariamente todo el período de funcionamiento de la estación, por lo que la tabla adjunta plasma la existencia de medidas, pero no su extensión temporal.

Código	Nombre	p	P	V	H	I	v	e	R	T	B	N	Fecha_Alta	Fecha_Baja
C217E	Betancuria-Castillo de Lara	si											01/10/196	
C218E	Betancuria-Casco	si											01/05/196	
C218I	Betancuria (Vega del Río Palma)	si											01/01/196	
C229H	Pájara (Aptos.Alameda Jandía)	si				si							01/06/199	31/03/2010
C229I	Pájara- Morro Jable	si											01/01/198	
C229J	Pájara (Pto. Morro Jable)			si	si					si	si		01/02/199	31/01/2010
C229O	Pájara- Casa de Jorós	si											01/03/198	28/02/1994
C229T	Pájara- Punta Jandía	si											01/01/199	
C229X	Pájara (Puerto de Morro Jable)		si	si	si					si			01/11/200	*
C239E	Tuineje (Tarajalejo)	si											01/01/196	
C239F	Tuineje (Tesejerague)	Si											01/01/198	
C239N	Tuineje (Puerto de Gran Tarajal)		Si	si	si					si			01/11/200	*
C239O	Tuineje- Gran Tarajal	si											01/01/198	
C239P	Tuineje-Casco	si											01/01/197	
C248A	Antigua-Agua de Bueyes	si											01/03/196	
C248E	Antigua-Casco (El Carbón)		si	si	si					si			01/09/196	*
C248F	Antigua-Las Cañadas	si											01/11/198	29/02/1992
C248I	Puerto del Rosario- Casillas del Ángel	si											01/03/198	
C248O	Puerto del Rosario (Los Estancos)	si											01/01/195	28/02/2010
C248P	Puerto del Rosario (Las Veguillas)	si											01/12/198	31/12/1985
C249I	Puerto del Rosario (Aerop.		si	si	si	si	si	si	si	si	si	si	01/01/196	*
C249J	Puerto del Rosario - Casco	si											01/11/196	31/12/1983

Código	Nombre	p	P	V	H	I	v	e	R	T	B	N	Fecha_Alta	Fecha_Baja
C258E	La Oliva (Villaverde)	si											01/01/198	31/03/1989
C258I	La Oliva – Cerco Viejo	si											01/06/197	31/10/1978
C258J	La Oliva - Casco	si											01/06/197	30/11/1983
C258K	La Oliva – Carretera del Cotillo		si	si	si					si			01/09/196	*
C258U	Puerto del Rosario (Ampuyenta)	si											01/05/195	31/12/1996
C259A	La Oliva (Corralejo)	si								si			01/04/198	31/10/1997
C259B	La Oliva – Puerto de Corralejo		si	si									01/01/199	31/03/2012
C259C	La Oliva – Isla de Lobos	si											01/04/199	
C259O	La Oliva - Taca	si	si		si	si		si		si			01/01/199	31/05/1998
C259X	La Oliva ´Puerto de Corralejo-		si	si	si					si			01/12/200	*

p – Precipitación diaria
P – Precipitación horaria
V – Viento
H – Humedad
I – Insolación
v – Visibilidad
e – Evaporación Piché
R – Radiación global (horaria)
t – Temperatura diaria
T – Temperatura horaria
B - Presión
N – Nubosidad
+ Series reales de datos escasos y/o con numerosos vacíos
* Registros diez minútales desde parte del año 2009
Rojo: estaciones de las que se han utilizado los datos diarios de temperatura

Tabla 24. Red de estaciones de la AEMET y parámetros medidos. Fuente: AEMET Abril 2013

Respecto a la pluviometría, la red más completa territorialmente es la Red de Pluviómetros del CIAF. En esta red, el único parámetro medido es el de precipitación diaria.

Código estación	Nombre	Cota (m)	Datos disponibles		Masa de agua subterránea
			Año inicial	Año final*	
1	El Cotillo	17	1953	-	ES70FV001 – Masa Oeste
2	Tefía	190	1946	-	ES70FV001 – Masa Oeste
3	Tetir	279	1970	-	ES70FV002 - Masa Este
4	Lobos	0	1946	1978	-
5	Morro Jable	30	1947	-	ES70FV004 - Masa de Sotavento de Jandía
6	Castillo de Lara	490	1951	-	ES70FV001 – Masa Oeste
7	La Oliva	215	1953	1978	ES70FV001 – Masa Oeste
8	La Torre	28	1955	-	ES70FV002 - Masa Este
9	Antigua	269	1957	-	ES70FV001 – Masa Oeste
10	Vega del Rio Palmas	263	1955	-	ES70FV001 – Masa Oeste
11	Betancuria	415	1955	-	ES70FV001 – Masa Oeste
12	Ampuyenta	235	1954	-	ES70FV001 – Masa Oeste
13	Campeche Pocetas	155	1954	-	ES70FV001 – Masa Oeste
14	Gran Tarajal	23	1958	-	ES70FV003 - Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
15	Faro de La Entallada	185	1956	-	ES70FV003 - Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
16	Calderetas	168	1970	-	ES70FV002 - Masa Este
17	Ugan Cortijo	61	1956	-	ES70FV001 – Masa Oeste
18	Agua de Bueyes	248	1958	-	ES70FV001 – Masa Oeste
19	Corralejo	18	1970	-	ES70FV001 – Masa Oeste
20	Lajares	73	1970	-	ES70FV001 – Masa Oeste
21	Villaverde	207	1970	-	ES70FV001 – Masa Oeste

Código estación	Nombre	Cota (m)	Datos disponibles		Masa de agua subterránea
			Año inicial	Año final*	
22	Tindaya	144	1970	-	ES70FV001 – Masa Oeste
23	Vallebron	257	1970	-	ES70FV002 - Masa Este
24	Guisguey	134	1970	-	ES70FV002 - Masa Este
25	La Matilla	358	1970	-	ES70FV001 – Masa Oeste
26	Las Parcelas	102	1970	-	ES70FV001 – Masa Oeste
27	La Herradura	174	1970	-	ES70FV002 - Masa Este
28	Puerto del Rosario	12	1971	-	ES70FV002 - Masa Este
29	Casillas del Ángel	220	1970	1980	ES70FV002 - Masa Este
30	Valle Santa Ines	212	1970	-	ES70FV001 – Masa Oeste
31	Triquivijate	248	1970	-	ES70FV001 – Masa Oeste
32	Casillas de Morales	205	1970	-	ES70FV001 – Masa Oeste
032B	Valles de Ortega	239	1991	-	ES70FV001 – Masa Oeste
33	Tiscamanita	215	1970	1978	ES70FV003 - Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
34	Puerto de la Peña	19	1970	-	ES70FV001 – Masa Oeste
35	Pájara	200	1970	-	ES70FV001 – Masa Oeste
36	Tuineje	168	1970	-	ES70FV003 - Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
37	Pozo Negro	7	1970	-	ES70FV002 - Masa Este
38	Tesegerague	205	1970	-	ES70FV003 - Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
39	Tarajalejo	72	1970	-	ES70FV003 - Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
40	Costa Calma	20	1975	-	ES70FV004 - Masa de Sotavento de Jandía
41	Tamaretilla	115	1970	-	ES70FV003 - Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
42	Jandía (Faro)	5	1970	2007	ES70FV004 - Masa de Sotavento de Jandía
43	Matorral Aeropuerto	23	1970	-	ES70FV002 - Masa Este
45	Joros	100	1977	1997	ES70FV004 - Masa de Sotavento de Jandía
46	Jablito	33	1977	-	ES70FV002 - Masa Este
47	Rosas	75	1979	1985	ES70FV002 - Masa Este
48	Tesjuate	186	1980	-	ES70FV002 - Masa Este
49	Icona Oliva	229	1953	-	ES70FV001 – Masa Oeste
50	La Asomada	272	1988	-	ES70FV002 - Masa Este

Tabla 25. Características de la red de pluviómetros del CIAF y su localización respecto a las cuatro masas de aguas subterráneas de la DH de Fuerteventura

En los siguientes apartados se esbozarán las principales características climáticas de la isla, haciendo hincapié en la pluviometría y temperatura, por su relevancia para la hidrología por ser los parámetros para los que se dispone de más información a lo largo del territorio insular y por ser con los que se ha realizado el balance de los recursos hídricos naturales. Para analizar la variación territorial de la pluviometría, temperatura y evapotranspiración se han seleccionado todas las estaciones pluviométricas del CIAF, excepto la 004 – Lobos por no corresponder con ninguna masa de agua subterránea, y 9 estaciones termométricas de la AEMET distribuidas en áreas

diferenciables de la isla. En el gráfico siguiente se recogen estas estaciones y su ubicación respecto a las masas de agua subterránea. Cabe puntualizar que para la estación del Aeropuerto, además de los parámetros y datos antes señalados, se dispone del resto de parámetros diarios y mensuales publicados en el servidor de datos de la AEMET.

4.1.5.4.2 Pluviometría

La gama de registros pluviométricos viene determinada por la desigual altitud, tal y como se observa en la gráfica siguiente. Las masas de aire húmedo e inestable que alcanzan la isla encuentran en su trayectoria obstáculos montañosos de cierta entidad, especialmente en el Macizo de Betancuria y Jandía, y sufren un sensible incremento en su proceso de condensación, lo que provoca un cierto aumento de los registros pluviométricos, apreciable a nivel insular, en comparación con las precipitaciones habituales en la costa.

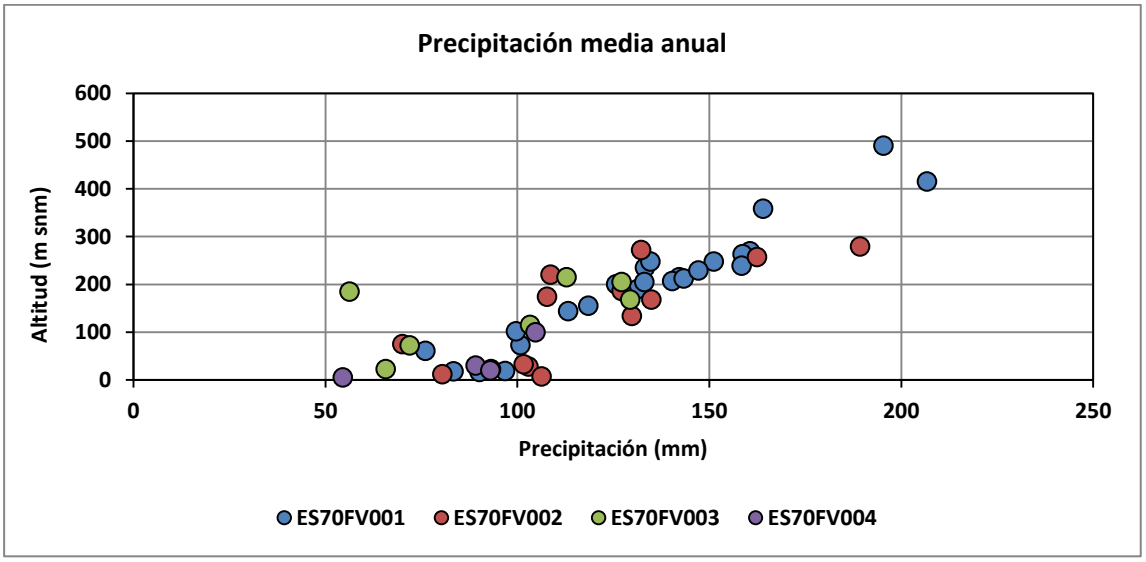


Figura 59. Variación de la precipitación con la altitud en las estaciones del CIAF clasificadas por masa de agua subterránea

En la siguiente figura se representan las precipitaciones promedio anuales para las 4 masas de aguas subterráneas de la DH de Fuerteventura obtenidas a partir del registro diario entre 1946 y 2011 de 49 pluviómetros del CIAF. Comparativamente, las masas de aguas subterráneas ES70FV001 - Masa Oeste y ES70FV002 - Masa Este son las que suelen presentar precipitaciones medias anuales más elevadas.

Los registros muestran que las precipitaciones se caracterizan por su irregularidad anual e interanual, que generan además, por su escasez, una marcada aridez. Así, años extraordinariamente lluviosos pueden estar antecedidos o sucedidos por años excepcionalmente secos. La regularidad de los registros es algo superior en las zonas de mayor altitud de la isla. La mejor disposición orográfica ante la llegada de perturbaciones atmosféricas y la leve incidencia del mar de nubes en la franja de condensación determina esta circunstancia. Sin embargo, ésta es una afirmación relativa que hay que enmarcar dentro de un contexto insular de acusadísima irregularidad.

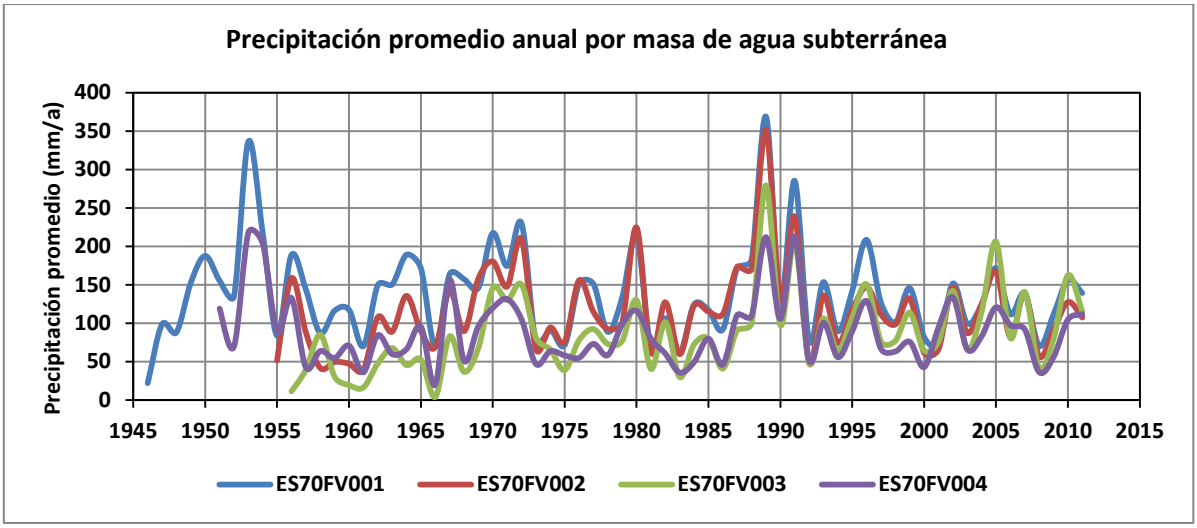


Figura 60. Precipitación media anual en la serie histórica de registros en las cuatro masas de aguas subterráneas de la DH de Fuerteventura

En todas las estaciones de las masas de aguas subterráneas de Fuerteventura se observa que el invierno es el periodo que registra valores más elevados, que oscilan en torno al 60% del total; sin embargo, se observan ligeras diferencias. Sólo la primavera de los sectores del interior de la isla resulta algo húmeda. El otoño muestra valores en torno al 20%. Durante el verano, todas las estaciones pluviométricas registran una marcadísima sequía. Durante estos meses, la circulación general de la atmósfera está determinada por la presencia casi constante de los vientos alisios, que si bien aportan un cierto atemperamiento térmico y elevado grado de humedad a la isla, no descargan precipitaciones apreciables. La estación lluviosa suele comenzar en noviembre, con registros que superan los 20 mm/d en las zonas de mayor altitud, alcanzándose las precipitaciones máximas en diciembre (> 50 mm/d). Las lluvias pueden prolongarse hasta abril, siendo siempre los registros más relevantes en las zonas de mayor altitud. Los sectores que registran valores más exiguos son los localizados en la franja litoral, donde la precipitación media anual no alcanza los 100 mm.

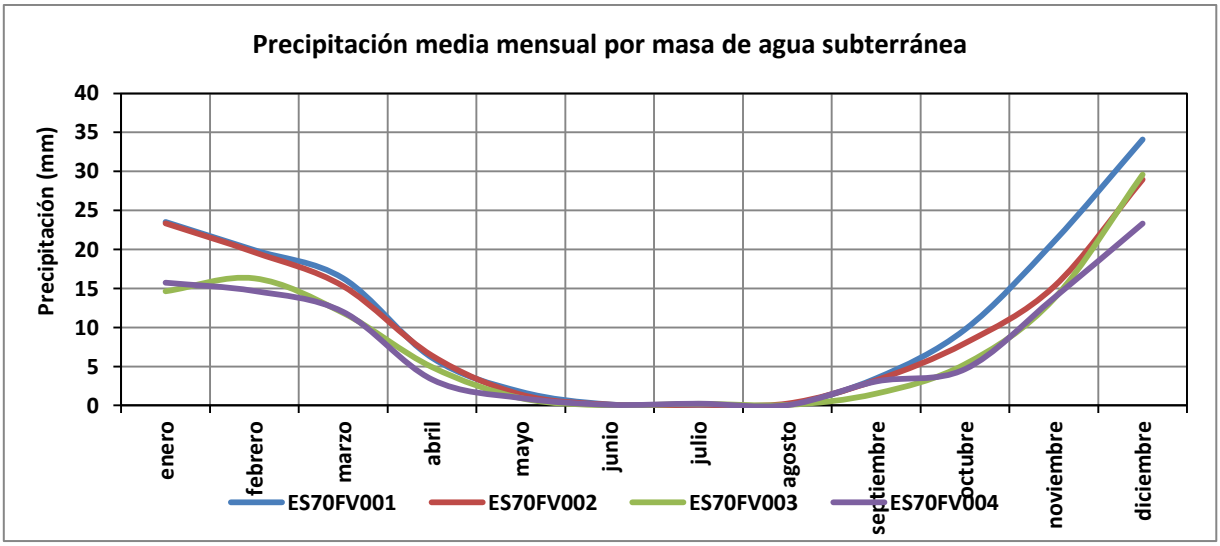


Figura 61. Precipitación media por meses en las cuatro masas de aguas subterráneas de la DH de Fuerteventura

Las precipitaciones son globalmente escasas (119 mm de media anual para la red de pluviómetros del CIAF). Como se observa, las áreas costeras son las que menor precipitación media reciben, mientras que los datos más elevados se registran en los llanos centrales y de los relieves del macizo de Betancuria y La Muda-Aceitunal. Con estas medidas, puede concluirse que la aridez constituye el rasgo climático más destacado de Fuerteventura.

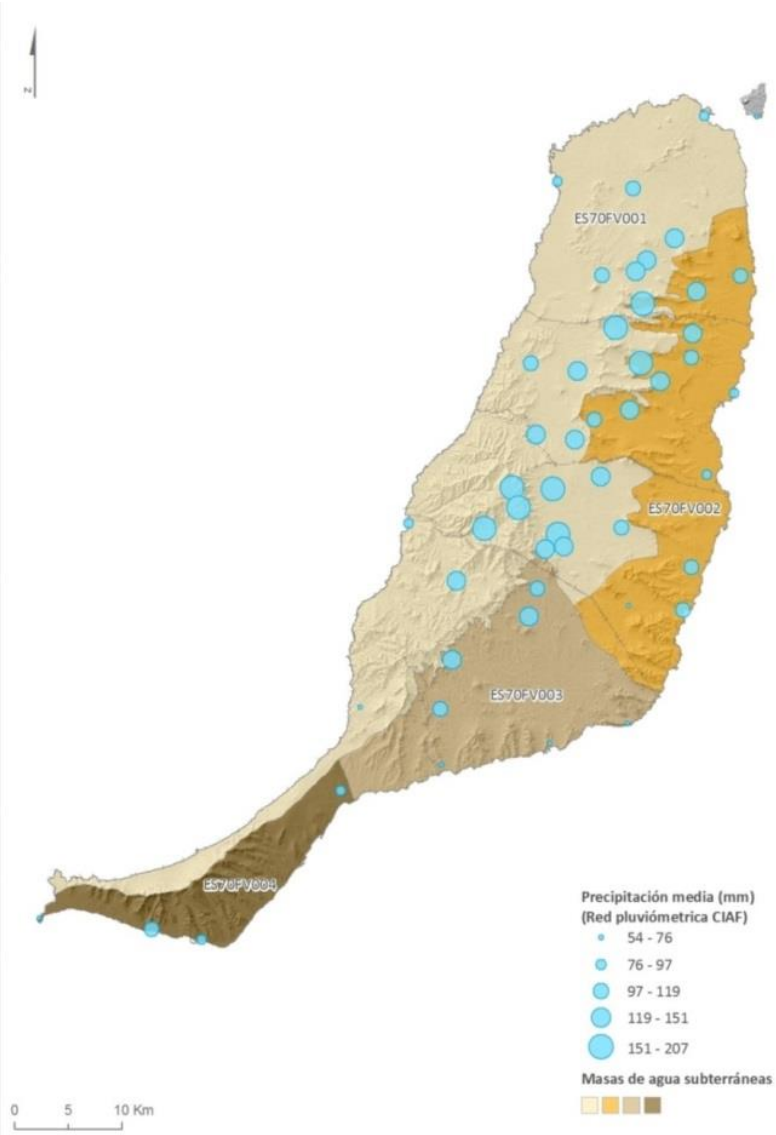


Figura 62. Precipitación media anual en la red de pluviómetros del CIAF

Las precipitaciones más copiosas aparecen, generalmente, con la irrupción de borrascas por el cuadrante suroeste que, en contadas ocasiones, afectan a la isla a lo largo del año, y que, cuando lo hacen, descargan violentos aguaceros. Analizando el porcentaje de precipitación diaria > 20 mm respecto a la precipitación total de cada estación por año se constata que estos eventos pueden constituir un porcentaje relativamente importante de la precipitación total anual que registra cada estación (entre el 3 y el 13 %). En los pluviómetros que registran una menor pluviometría anual (los costeros) es donde el porcentaje de precipitación total que pueden suponer estos eventos lluviosos alcanza mayores valores, dada la escasa pluviometría que registran generalmente a lo largo del

año. Por ello, la torrencialidad de las precipitaciones es un factor clave a considerar en el balance hídrico, ya que parte importante de la precipitación anual puede corresponder a este tipo de eventos, y su aparición tiene consecuencias tanto para la seguridad (riesgos de avenidas/ inundación, objeto de análisis y planificación según legislación específica, ver www.aguasfuerteventura.com) como para la posibilidad de aprovechamiento de la escorrentía.

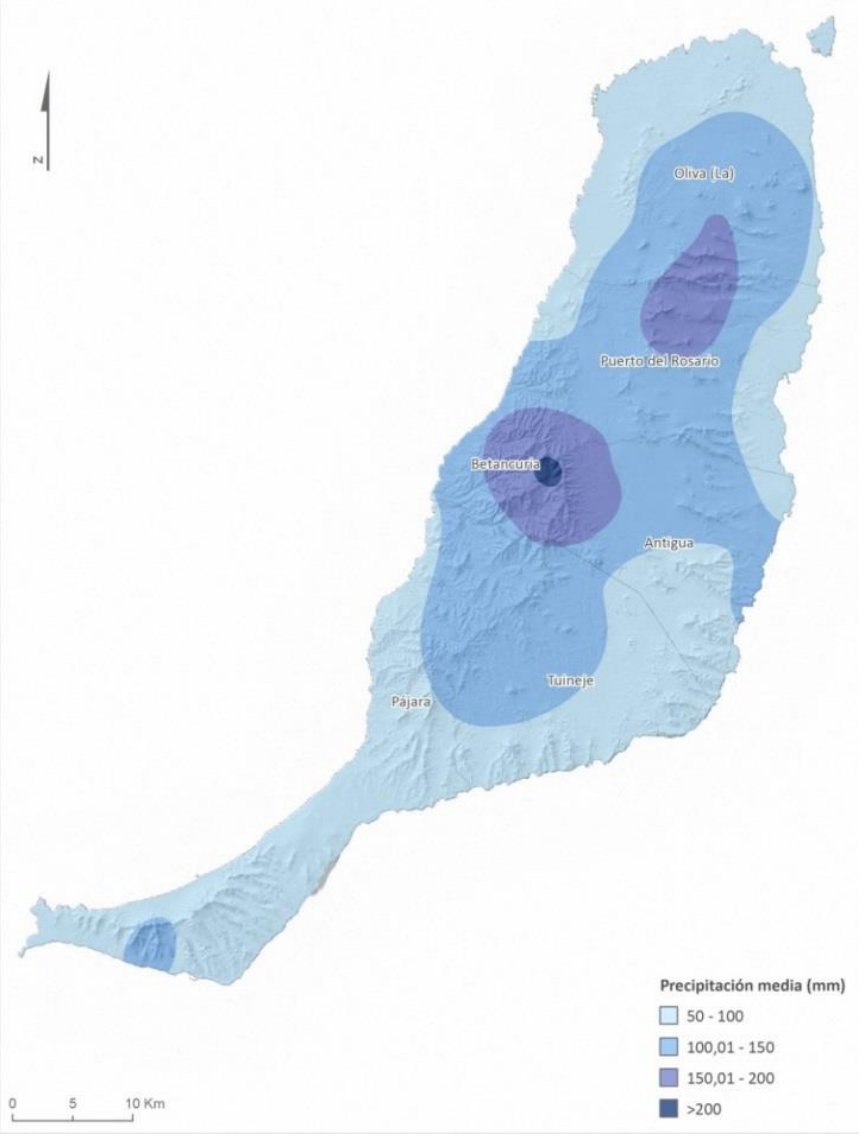
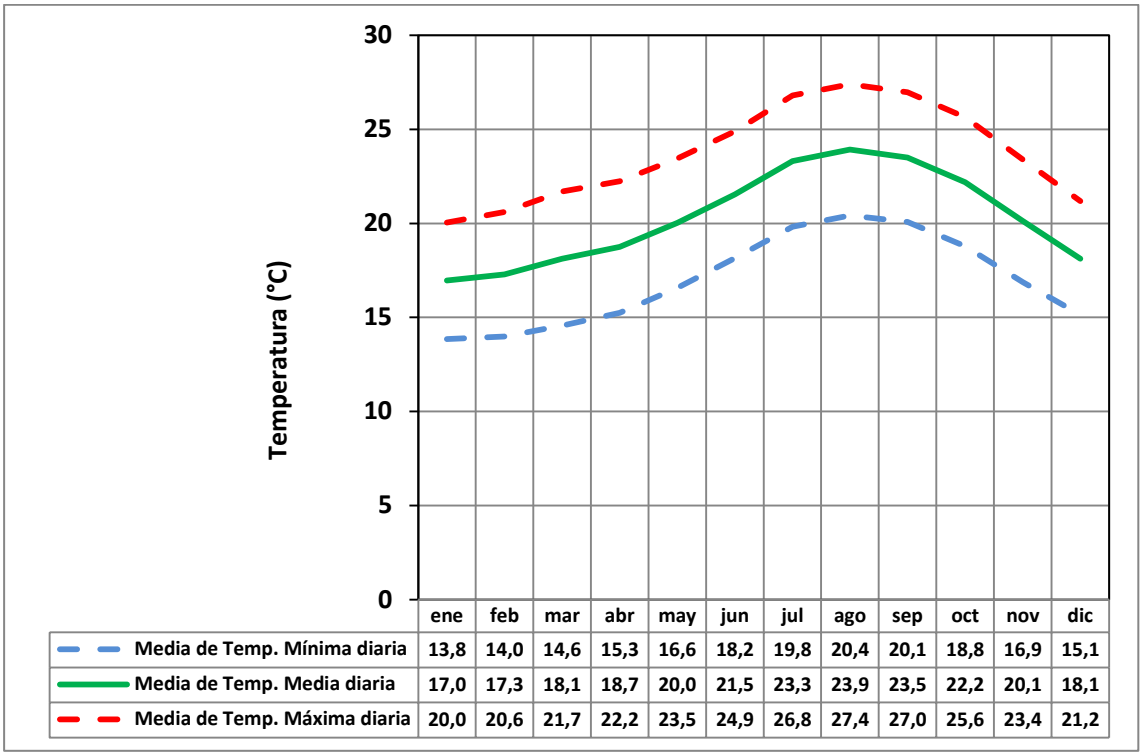


Figura 63. Precipitación media anual en Fuerteventura según los datos de la red de pluviómetros del CIAF

4.1.5.4.3 Temperatura

La información termométrica disponible en la isla (red de la AEMET) tiene una distribución territorial sensiblemente más reducida que la información pluviométrica, ya que sólo se dispone de datos en 9 estaciones, y también el registro histórico disponible es menor (1952 – 2011). Por ello, no se ha podido realizar una caracterización de la temperatura por masa de agua subterránea, como en el caso de la precipitación, asumiendo para toda la DH de Fuerteventura valores medios del conjunto de las 9 estaciones termométricas de la AEMET consideradas.

En el gráfico siguiente se recoge la media mensual de temperatura y las medias de las temperaturas mínimas y máximas diarias para el conjunto de las 9 estaciones termométricas de la AEMET consideradas. Para este conjunto, la temperatura media anual se sitúa en 20,3 °C, siendo reducida su oscilación a lo largo del año, entre 17,0 °C en enero y 23,9 °C en agosto para el conjunto insular. Por su parte, las medias de las temperaturas máximas y mínimas son 23,7 °C y 17,0 °C.



	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Media de Temp. Mínima diaria	13,8	14,0	14,6	15,3	16,6	18,2	19,8	20,4	20,1	18,8	16,9	15,1
Media de Temp. Media diaria	17,0	17,3	18,1	18,7	20,0	21,5	23,3	23,9	23,5	22,2	20,1	18,1
Media de Temp. Máxima diaria	20,0	20,6	21,7	22,2	23,5	24,9	26,8	27,4	27,0	25,6	23,4	21,2

Figura 64. Variación mensual de la temperatura según datos de las estaciones seleccionadas de la AEMET

El mes más cálido es agosto, seguido de julio y septiembre, mientras que el más frío es enero, seguido de febrero y marzo. A lo largo del verano y el comienzo del otoño pueden alcanzarse registros que superan los 40 °C, generados por la advección de aire sahariano, especialmente en las localidades del interior, relativamente alejadas del efecto atemperador del mar. Los inviernos son muy cálidos, fundamentalmente en la franja costera, pero no son raras las ocasiones en las que las temperaturas descienden por debajo de los 10 °C, siempre en invierno o al comienzo de la primavera y en las primeras horas del día.

En la figura siguiente se recoge la variación territorial de la temperatura media para las estaciones con datos diarios, plasmando en la gráfica posterior cómo se produce la variación mensual de esa temperatura media en las estaciones seleccionadas.

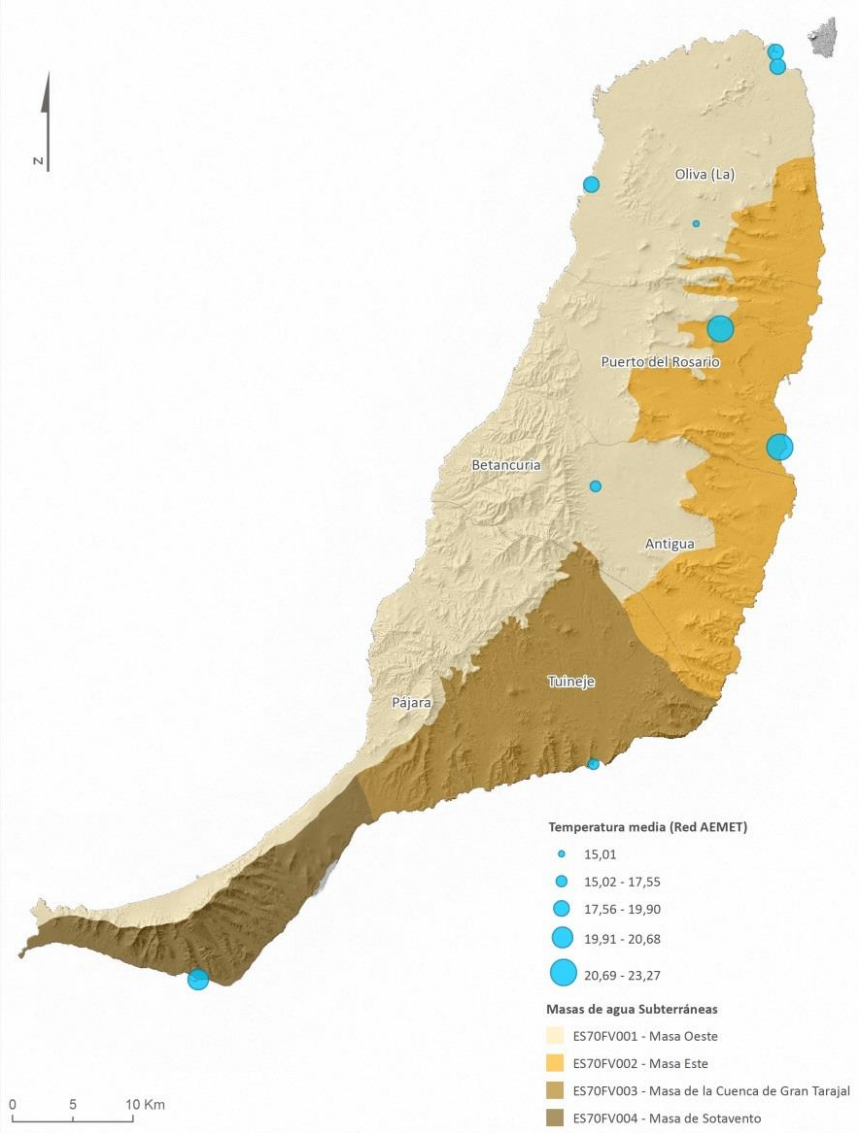


Figura 65. Temperatura media en las estaciones de la AEMET

Las temperaturas medias más elevadas se registran en las estaciones costeras y las más bajas en las estaciones de mayor cota. Dentro de las costeras, se evidencia el poder atemperante del Alisio, de forma que las estaciones costeras más abrigadas del mismo (C239N – Gran Tarajal y C229X – Morro Jable) presentan las mayores temperaturas medias, especialmente en los meses de verano.

Estos registros muestran una cierta anomalía con respecto a los alcanzados en la franja costera de las islas centrales y occidentales del archipiélago. Ello se debe a la menor frecuencia en la aparición de la capa de estratocúmulos que genera los Alisios, que provoca una mayor insolación diurna y un mayor grado de irradiación nocturna, esto es, unos registros termométricos más contrastados, y al reforzamiento que la Corriente Fría de Canarias experimenta entre las islas más orientales y la costa africana, que origina un perceptible descenso de los termómetros. Desde el mes de enero, las temperaturas ascienden paulatinamente hasta el de agosto.

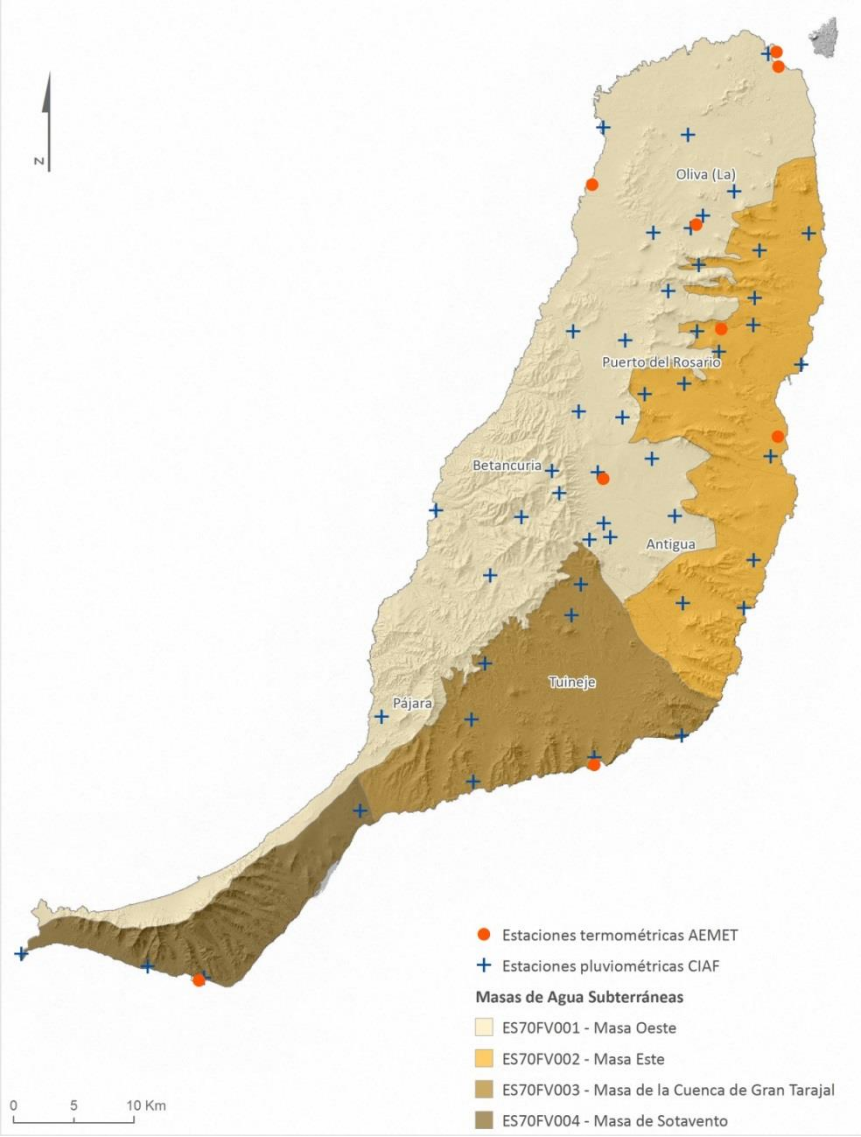


Figura 66. Estaciones pluviométricas y termométricas seleccionadas para ilustrar la variabilidad territorial de los parámetros meteorológicos

4.1.5.4.4 Evapotranspiración

Se entiende por evapotranspiración el agua de lluvia que regresa a la atmósfera por evaporación directa o a través de la transpiración de las plantas.

La evapotranspiración incluye dos fenómenos físicos diferenciados: la evaporación y la transpiración. La evapotranspiración evalúa la cantidad de agua que pasa a la atmósfera en forma de vapor de agua a través de la evaporación y de la transpiración de la vegetación.

La evapotranspiración depende, entre otros, de dos factores muy variables y difíciles de medir: el contenido de humedad de suelo y el desarrollo vegetativo de la planta. Por esta razón Thornthwaite (1948)[8] introdujo el término de evapotranspiración potencial o pérdidas por

[8] Thornthwaite, C.W. (January, 1948): An approach toward a rational classification of climate. Geographical Review, Vol. 38. No. 1, pp. 55-94.

evapotranspiración, en el doble supuesto de un desarrollo vegetativo óptimo y una capacidad de campo permanentemente completa.

La evapotranspiración es una componente fundamental del balance hidrológico y un factor clave en la interacción entre la superficie terrestre y la atmósfera. Su cuantificación se hace necesaria para evaluar los recursos hídricos disponibles en el territorio. La unidad más usual para expresar las pérdidas por evapotranspiración es, el mm de altura de agua por unidad de superficie, equivalente a 10 m^3/ha. La medida siempre se refiere a un determinado intervalo de tiempo.

Es muy importante diferenciar entre evapotranspiración potencial (ETP) y evapotranspiración real (ETR). La ETP sería la evapotranspiración que se produciría si la humedad del suelo y la cobertera vegetal estuvieran en condiciones óptimas. La ETR es la evapotranspiración real que se produce en las condiciones reales existentes, dependiendo por tanto, de la precipitación, la temperatura, la humedad del suelo y del aire, del tipo de cobertura vegetal del suelo y del estado de desarrollo de la misma.

Para la estimación de la ETP existen numerosos métodos disponibles (Penmam-Monteith, Turc, Thornthwaite, Hargreaves, etc.). La elección del método y de la frecuencia (diaria, mensual, anual) se plantea en función de los siguientes condicionantes básicos:

- El método o ecuación seleccionada deberá ajustar con la mayor precisión los valores de la ETP durante el período de octubre a marzo que es cuando la precipitación supera a la ETP.
- La escasa existencia histórica de estaciones “completas” reduce la elección de la metodología a aquellas que basan su aplicación exclusivamente en la temperatura, de la que existe una aceptable cobertura informativa.

Como se ha comentado anteriormente, los días en los que se registran precipitaciones en las estaciones pluviométricas del CIAF son tan sólo entre 10 y 30 de media al año, y con una gran diferencia de unos días para otros. Esta variabilidad diaria de las precipitaciones y, consecuentemente, de un mes para otros, ha condicionado que la realización del balance de los recursos hídricos se realice con una **frecuencia diaria** para que los resultados sean lo más fiables posible. De este modo el balance se ajusta mucho mejor a la realidad, adecuando de una manera más precisa los parámetros del suelo (reserva útil, humedad disponible, etc.) con las condiciones de precipitación y temperatura existentes.

De esta forma, la evapotranspiración potencial o ETP fue obtenida a partir de datos diarios de temperatura media de las 9 estaciones termométricas de la AEMET entre 1957 y 2011 aplicando el método de Thornthwaite para la latitud de Fuerteventura (28° N). Los valores anuales de ETP así calculados para toda la isla oscilan entre 783 y 983 mm, cuyo valor medio es de 886 mm.

Para el cálculo de la evapotranspiración real o ETR, fue necesario considerar las características del terreno y del suelo donde se producen las precipitaciones a través de los siguientes parámetros:

- Valor de laminación (VL): valor límite de precipitación, expresado en mm/d, por encima del cual consideramos que se produce escorrentía superficial. De esta forma, si el valor de precipitación es inferior al VL, no se produce escorrentía superficial. En el gráfico siguiente se representa el concepto de valor de laminación:

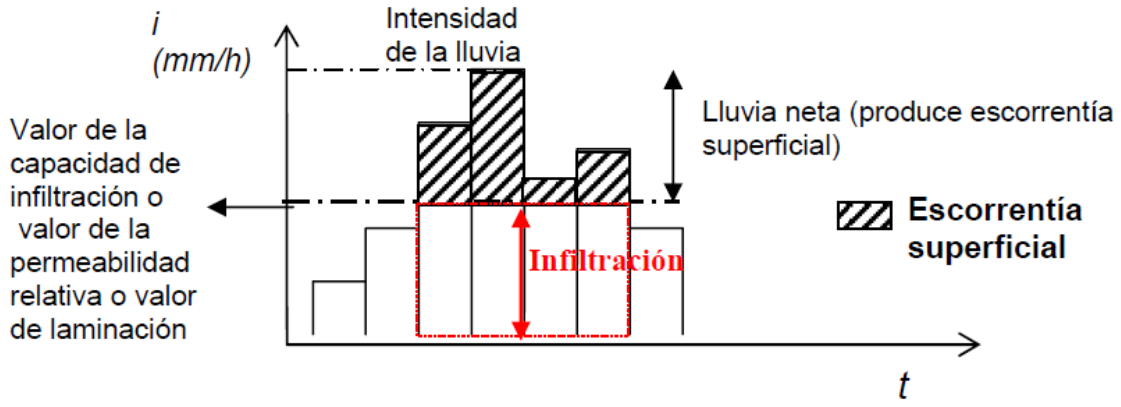


Figura 67. Hietograma teórico de intensidad de precipitación (en mm/h)9

El valor de laminación o VL, que es función de la capacidad de infiltración del terreno depende de múltiples factores, como el tipo de suelo, las condiciones previas de humedad en el mismo, la pendiente, etc.

Debido a la ausencia de estudios específicos que permitan determinar VL con precisión en las diferentes regiones de la isla, se han tenido en cuenta los resultados para Fuerteventura del proyecto SPA-15[10]. En dicho estudio se determinó, mediante balances diarios en el período 1970 -1974, que el 4 % de las precipitaciones forma escorrentía superficial y que ésta tiene lugar tiene lugar, en la mayor parte de la isla, después de precipitaciones diarias con valores iguales o superiores a 10-15 mm. Según la información recogida en la red de pluviómetros del CIAF, el porcentaje de eventos de precipitación diaria entre los años 1947 y 2011 que superaron los 15 mm oscila entre el 5,0 y el 17,2 %, registrándose las mayores frecuencias en las áreas centrales de la isla. Este porcentaje relativamente elevado confirma la "torrencialidad" de las precipitaciones, lo que unido a la escasez de vegetación y los encostramientos de caliche, favorecen la escorrentía superficial frente a la infiltración.

- Reserva útil (RU): representa la cantidad máxima teórica de agua (expresado en mm) disponible en el suelo en función de sus características texturales, granulométricas, etc. Se obtiene a partir del espesor medio del suelo por la diferencia entre la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente. Al igual que para el VL es, por tanto, un parámetro que depende de múltiples factores.

  Al igual que para el VL, debido a la ausencia de estudios específicos se han considerado los valores de RU del estudio del ITGE (1991)[11] para Fuerteventura, así como los valores asumidos en otras DDHH de Canarias. En el estudio del ITGE, para el balance hídrico

[9] Extraído de http://fcihs.espintime.com/tema1/docs/classe1-5-A.pdf. Consultado el 21/03/18.

[10] SPA–15 (1975). Estudio científico de los recursos de agua en las islas Canarias. Proyecto SPA/69/515 MOP (DGOH)–PNUD (UNESCO). Dirección General de Obras Hidráulicas–UNESCO, Madrid, 4 vols.

[11] Instituto Tecnológico Geominero de España – ITGE (1991): *Estudio hidrogeológico de la isla de Fuerteventura – Sistema Acuífero nº82*. Proyecto de Actualización, Infraestructura Hidrogeológica, Vigilancia y Catálogo de Acuíferos. Años 1988/89/90". Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. 166 pp.

superficial se utilizaron valores de RU de 0, 25 y 50 mm con el fin de considerar la variabilidad de las características edafológicas de Fuerteventura, si bien se concluye que probablemente el valor medio de RU para el conjunto de los terrenos existentes en la isla oscila entre 25 a 50 mm. En el caso de la isla de El Hierro, donde la mayor parte de su superficie está cubierta por materiales mucho más jóvenes y permeables que los que se suelen encuentrar en Fuerteventura, se han asumido valores de RU de 50 mm para toda la isla (Poncela y Skupien, 2016[12]). En conclusión, en función de las características de Fuerteventura parece aceptable asumir un valor medio de RU más próximo de 25 mm para los cálculos del balance de los recursos hídricos.

A partir de los parámetros diarios de entrada al balance (precipitación, temperatura y ETP, calculada por Thornthwaite, reserva útil o RU y valor de laminación o VL), para el cálculo de la ETR se han tenido que calcular previamente otra serie de factores y que se pasan a describir a continuación:

- Agua útil (AR): parte de la precipitación que se infiltra en el suelo. Cuando la precipitación es igual o superior al VL se obtiene restando la ETP al VL, que sería la cantidad de lluvia una vez sustraída la escorrentía superficial. En caso contrario, se obtiene restando la ETP a la precipitación, por lo que en la mayoría de los casos, el agua útil es un valor deficitario (negativo).

- Agua disponible (AD): agua disponible para satisfacer las demandas hídricas, del suelo, del ambiente y, si hay excedentes, de la infiltración. Se obtiene a partir de la adición del AR y la humedad disponible previa en el suelo. Dado que la AR suele ser deficitaria, en la mayoría de los casos AD también es un valor deficitario.

- Humedad disponible (HD): es el volumen de agua disponible en el suelo y que varía entre 0 y la RU teórica del suelo. En el caso que el AD sea mayor o igual que la RU, la HD para el balance es igual a esta última. En caso contrario, es igual al AD.

- Déficit o excedente del balance (DE): es el resultado, excedente o deficitario, de la diferencia entre AD y HD.

Finalmente, la ETR se obtiene de la diferencia entre la ETP y el DE, siendo que para valores positivos e excedentarios de DE, la ETR es igual a la ETP, mientras que para valores deficitarios, la ETR es la ETP menos DE.

Los resultados de ETR obtenidos a partir del balance diario realizado entre 1957 y 2011, fueron de 113, 96, 74 y 70 mm/a en las masas de aguas subterráneas ES70FV001 – Masa Oeste, ES70FV002 – Masa Oeste, ES70FV003 - Masa de la Cuenca de Gran Tarajal y ES70FV004 - Masa de Sotavento de Jandía, y que representan porcentajes de precipitación del 84, 85, 88 y 86 %, respectivamente.

[12] Poncela, R. y Skupien, E. (2016). "Caracterización hidroquímica e isotópica ambiental de las aguas subterráneas del Valle de El Golfo (Isla de El Hierro)". Dirección General de Aguas-Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas. Gobierno de Canarias. Informe Técnico. 130 pp. Santa Cruz de Tenerife.

La cantidad de agua de lluvia evapotranspirada (ETR) correspondiente al año medio del período histórico (1957-2011), es de 99 mm/año (163 hm^3/año); lo que supone un 85 % de la precipitación. Este valor es muy similar a los valores de ETR del SPA-15 y del ITGE, en los que se determinó porcentajes de precipitación del 90 % en ambos estudios.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
11,6	9,6	8,9	4,2	1,1	0,1	0,0	0,1	1,7	4,9	9,2	12,7	**163**

Tabla 26. Evapotranspiración real media (hm3/año) mensual de un año promedio

En el diagrama ombrotérmico de Gaussen para las estaciones seleccionadas, en el que se compara la temperatura y precipitación media mensual, se observa que durante todo el año las precipitaciones son deficitarias para todas las masas de aguas subterráneas, al no superar nunca su curva la de las temperaturas medias (representadas éstas en una escala mitad a la de la precipitación), constituyendo un período seco. En verano, en que las precipitaciones son inexistentes, la denominación sería de período de aridez extrema. Consecuentemente, la evapotranspiración real es generalmente mayor que la precipitación.

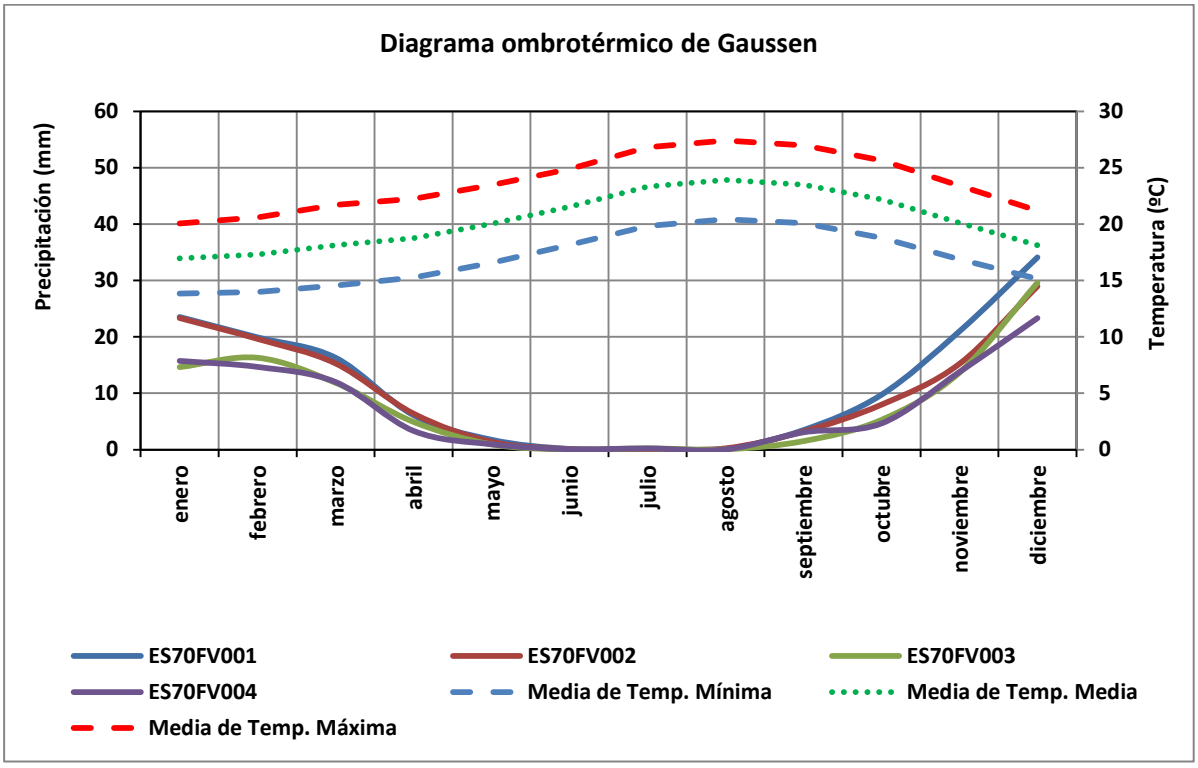


Figura 68. Diagrama ombrotérmico de Gauseen (temperatura y precipitación media mensuales (mm))

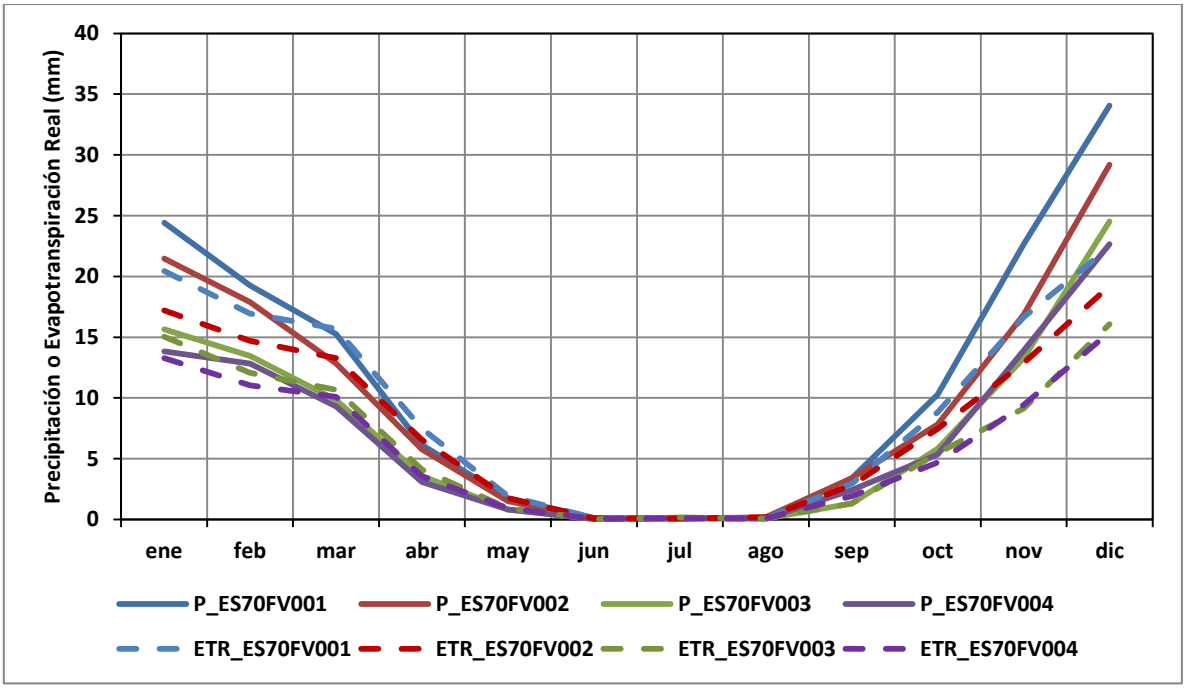


Figura 69. Comparación entre precipitación media mensual y la evapotranspiración (mm)

4.1.5.4.5 Escorrentía

La escorrentía es la lámina de agua que circula en una cuenca de drenaje, es decir la altura en milímetros de agua de lluvia escurrida y extendida, y es función de varios factores como la pendiente del terreno, la capacidad de infiltración del suelo, la intensidad de las lluvias, etc. Normalmente se evalúa como la precipitación menos la evapotranspiración real y la infiltración del sistema suelo – cobertura vegetal.

No se han realizado mediciones directas de escorrentía en la isla por lo que la información disponible es cualitativa y su cuantificación es sólo aproximada o calculada. Para la determinación de la escorrentía superficial realizado en el presente documento, el parámetro del valor de laminación anteriormente descrito es crítico. Utilizando un valor promedio de RU de 25 mm cuando aplicado en el balance hídrico con VL de 10 y 15 mm/d, dan valores de escorrentía superficial muy diferentes que los estudios obtenidos en el SPA-15 o por el ITGE. De hecho, utilizando en el balance de los recursos hídricos el rango de valores de VL de 10 y 15 mm/d y de RU de 0, 25 y 50 mm, se obtienen valores de infiltración o recarga para toda la isla de hasta cuatro órdenes de magnitud diferentes, oscilando entre 0,1 hm^3/a (para VL = 10 mm/d y RU = 50 mm) y 100 hm^3/a (para VL = 15 mm/d y RU = 0 mm). Estos resultados confirman, por un lado, la importancia de una correcta estimación de ambos parámetros y, por otro, la extrema variabilidad de la infiltración o recarga en función de los parámetros considerados, especialmente en climas áridos donde las precipitaciones se concentran en unos pocos días al año. Por todo ello, parece más adecuado a la realidad de la isla considerar que sólo las precipitaciones por encima de 20 mm/d son las que generan escorrentía superficial.

Los resultados obtenidos a partir del balance diario realizado considerando los años entre 1957 y 2011, dan valores de escorrentía de 11, 12, 8 y 10 mm/a en las masas de aguas subterráneas S70FV001 – Masa Oeste, ES70FV002 – Masa Oeste, ES70FV003 - Masa de la Cuenca de Gran Tarajal

y ES70FV004 - Masa de Sotavento de Jandía, y que representan porcentajes de precipitación de 6, 8, 6 y 9 %, respectivamente. El valor promedio ponderado por el área de cada masa de agua subterránea de la escorrentía superficial es de 11 mm/año (18 hm^3/año); lo que supone un 7 % de la precipitación. Este valor también es similar, aunque algo superior a los valores de escorrentía del SPA-15 y del ITGE, en los que se determinaron porcentajes de precipitación del 4 y 3 %, respectivamente.

Como se aprecia en la figura siguiente, en Fuerteventura existen repartidas por casi toda su geografía obras de almacenamiento de aguas superficiales que tratan de aprovechar la escorrentía superficial existente. Según un inventario realizado por el CIAF, en la isla existen 1188 obras de almacenamiento de aguas superficiales, que corresponden con presas de embalse (tres grandes presas, dos de ellas aterradas), presas secas o charcas y maretas.

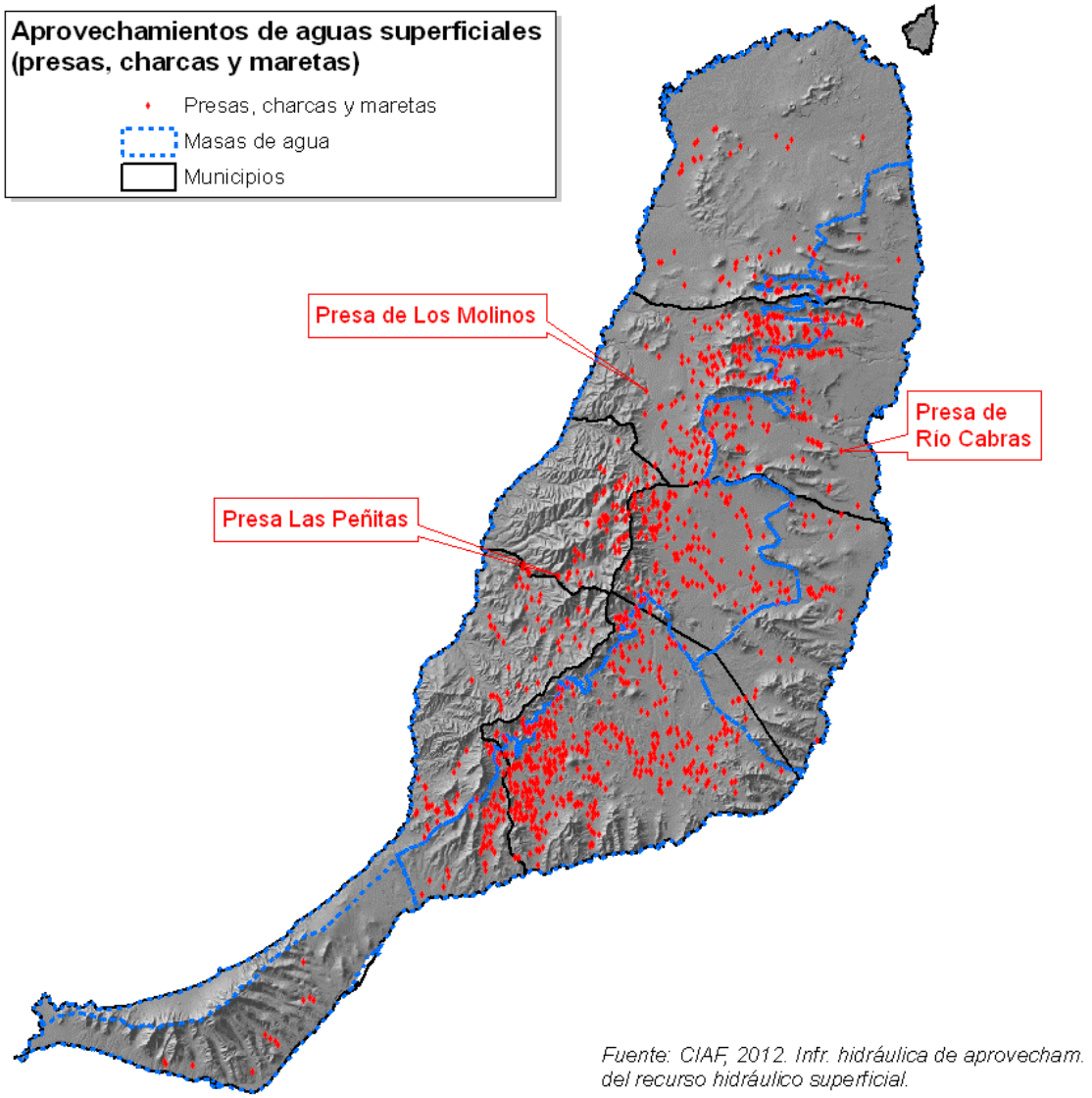


Figura 70. Aprovechamientos de aguas superficiales inventariados

Se desconoce su estado de conservación y su capacidad real de captación y almacenamiento, pudiendo estimarse muy groseramente en unos 6,9 hm^3 para el total de la isla, menos de la mitad

de los 18 hm^3 de escorrentía superficial media estimada en el presente plan hidrológico. No obstante, el principal problema que se presenta en el almacenamiento es la rápida colmatación de las obras debido al transporte de sólidos asociado a la torrencialidad de las precipitaciones así como la elevada evapoconcentración de las aguas, que restringe el tiempo durante el que pueden utilizarse los recursos almacenados.

Municipio	nº	Superficie (m^2)	Volumen[13] (hm^3)
Antigua	182	676218	1,35
Betancuria	75	117850	0,19
La Oliva	63	95428	0,19
Pájara	141	469171	0,94
Puerto del Rosario	300	671149	1,71
Tuineje	427	1259900	2,52
Total	1188	3289716	6,9

Tabla 27. Capacidad de almacenamiento de aguas superficiales (Fuente: CIAF, 2012)

Además de estas obras específicamente diseñadas para el almacenamiento, deben destacarse las gavias como estructura agraria para la derivación temporal de la escorrentía, que acaba aprovechándose tras su infiltración en el terreno para el cultivo de secano. No obstante, según el Mapa de Cultivos de 2003, sólo el 5% de las gavias existentes estaban en cultivo, y más de la mitad estaban abandonadas definitivamente.

4.1.5.4.6 Infiltración o recarga

La infiltración o recarga es el proceso por el cual el agua penetra desde la superficie del terreno hacia el suelo. En una primera etapa satisface la deficiencia de humedad del suelo en una zona cercana a la superficie, y posteriormente superado cierto nivel de humedad, pasa a formar parte del agua subterránea (recarga), saturando los espacios vacíos (escorrentía subterránea) e incluso a generar escorrentía superficial, cuando el suelo está saturado y se sobrepasa el valor de laminación o umbral de escorrentía del suelo.

En Fuerteventura, la aridez del clima y la baja capacidad de infiltración de los materiales que, en general, recubre su superficie, se traduce en una recarga natural muy limitada que tendrá lugar preferentemente en los acuíferos locales, más permeables y próximos a la superficie, desde donde tenderán a percolar hacia el acuífero basal, ralentizando el flujo natural, desde las zonas centrales hacia el mar.

Existen referencias que indican que la contribución de la escorrentía superficial a la infiltración o recarga de los acuíferos a través de las obras de aprovechamiento de aguas superficiales (como presas, charcas, maretas pero también gavias y nateros), puede ser relativamente significativamente en zonas concretas del territorio. Por ejemplo en la zona de Tetir - La Matilla, la recarga asociada a las gavias puede duplicar los valores de infiltración según el documento del primer ciclo de planificación hidrológica. No obstante, tal y como se ha comentado en el apartado anterior, la mayoría de las obras de aprovechamiento de aguas superficiales se encuentran

[13] El volumen se ha estimado asumiendo una lámina libre de 2 m para todas las obras, salvo para Las Peñitas y Río Cabras, que se ha considerado nula, y Los Molinos, que se ha estimado en 7 m

colmatadas (presas) o abandonadas (gavias). Como conclusión, para el balance hídrico del presente plan hidrológico esta fracción de la escorrentía superficial que se vuelve a infiltrar no ha sido considerada.

Otro de los aportes a la infiltración o recarga que no se han tenido en cuenta en el presente documento, debido a la ausencia de datos cuantificables y de estudios específicos sobre este aspecto, son los retornos de riego y los aportes laterales de aguas subterráneas de otras masas (especialmente relevante se presume el aporte lateral desde la masa de aguas subterránea ES70FV001 - Masa Oeste a la ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal; Herrera y Custodio, 2011[14]). Se propone como mejora en futuros ciclos de planificación hidrológica realizar estudios pormenorizados sobre ambos aspectos.

A partir de los parámetros hidroclimáticos (precipitación diaria y temperatura media diaria) y de las características del terreno (reserva útil o RU y valor de laminación o VL), el balance hídrico de superficie ha calculado, para cada masa de agua subterránea los valores diarios de ETP, ETR, AR, AD, HD y DE, parámetros anteriormente descritos.

De esta forma, la infiltración o recarga diaria (R), se obtuvo, para los casos donde el DE es positivo (hay excedentes), cuando DE es mayor que RU como la diferencia entre ambos y cuando DE es menor que RU, como el propio DE.

La infiltración o recarga insular media (R) del periodo histórico (1957-2011) se estima en 10 mm/año (15,6 hm³/año); lo que supone un 11 % de la precipitación y que se reparte de la siguiente manera para cada una de las cuatro masas de agua subterránea de la isla:

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA	Área (km^2)	Recarga (mm/año)	Recarga (hm^3/año)
ES70FV001 – Masa Oeste	868,7	13	10,9
ES70FV002 – Masa Este	358,2	8	2,9
ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal	289,2	5	1,4
ES70FV004 – Masa de Sotavento	136,7	3	0,4
TOTAL INFILTRACIÓN EN FUERTEVENTURA			**15,6**

Tabla 28. Infiltración en las masas de agua subterránea de la DH de Fuerteventura

El valor medio a nivel insular de la infiltración o recarga es muy similar a los valores obtenidos en otros estudios como el del SPA-15 y del ITGE, en los que se determinaron 15 y 14,3 hm^3/año y que corresponden con porcentajes de precipitación de 6 y 8 %, respectivamente. Herrera (2001)[15], a partir del balance atmosférico de cloruros, un método alternativo de estimación de la recarga, obtuvo porcentajes de recarga para el área de estudio (que comprende parte de la ES70FV001 – Masa Oeste y prácticamente toda la ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal) de entre 11 y

[14] Herrera, C. y Custodio, E. (2011*). Flujo de agua subterránea en la parte central de la isla de Fuerteventura, Archipiélago de Canarias, España. El conocimiento de los recursos hídricos en Canarias cuatro décadas después del proyecto SPA-15*. Homenaje póstumo al Dr. Ingeniero D. José Sáenz de Oiza ISBN: 978-84-938046-0-2. p. 93-107.

[15] Herrera, C. (2001). *Caracterización hidrogeoquímica del Macizo de Betancuria, Fuerteventura, Archipiélago de Canarias*. Tesis doctoral. ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona.

15 %, con valores excepcionales de 27 % en el campo de lavas del Malpaís próximo a Pozo Negro, pero que no son representativas de la realidad insular.

4.1.5.4.7 Balance de los recursos hídricos naturales

Del agua que cae en la isla (precipitación=P), una parte vuelve a la atmósfera bien por evaporación directa o por transpiración de la escasa cubierta vegetal (evapotranspiración=ETR). Otra parte escurre por la superficie (escorrentía superficial=ES) confluyendo en los barrancos hasta alcanzar el mar. El resto se introduce en el terreno y se incorpora al sistema acuífero (infiltración=I).

Estas magnitudes deben cumplir la siguiente ecuación, que se conoce con el nombre de Balance Hídrico de superficie:

$$P = ETR + ES + I$$

A partir del tratamiento de los datos históricos de las variables climáticas correspondientes al periodo 1957-2011, se ha obtenido la siguiente tabla que recoge el balance hídrico de superficie medio ponderado por área de cada masa de agua subterránea para toda la isla.

Magnitud Hidrológica	Media periodo 1957 - 2011		
	hm^3/año	% s/P	mm/año
Precipitación (P)	197	100	119
Evapotranspiración real (ETR)	163	85	99
Escorrentía superficial (ES)	18	7	11
Infiltración o recarga (R)	16	11	10

Tabla 29. Resumen del balance de los recursos hídricos naturales en la DH de Fuerteventura

4.1.6 Evaluación del efecto del cambio climático

De acuerdo con el Documento de Alcance, debe tenerse en cuenta el posible efecto inducido por el cambio climático, tanto en lo que se refiere a la disminución de las aportaciones naturales como a otros efectos, tales como la mayor frecuencia de fenómenos climáticos extremos, el aumento del nivel del mar y la desertificación del territorio. En particular, se debe atender a lo recogido por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) sobre posibles escenarios y respecto a las conclusiones que establecen los estudios de evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos en España llevados a cabo por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

4.1.6.1 Evolución climática

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[16] y 2007[17], 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[18] y sustituyendo a los elaborados por el Informe Especial sobre Escenarios de Emisiones

[16] https://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/impact-adaptation-vulnerability/impact-spm-ts-sp.pdf

[17] http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf

[18] https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

(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 ($W*m^{-2}$). 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 $W*m^{-2}$ (RCP8,5, en rojo), 6,0 $W*m^{-2}$ (RCP6.0, en ocre) y 4,5 $W*m^{-2}$ (RCP4,5, en azul).

En la siguiente imagen se comparan los forzamientos radiativo de los escenarios ya comentados, es decir, RCP y SRES.

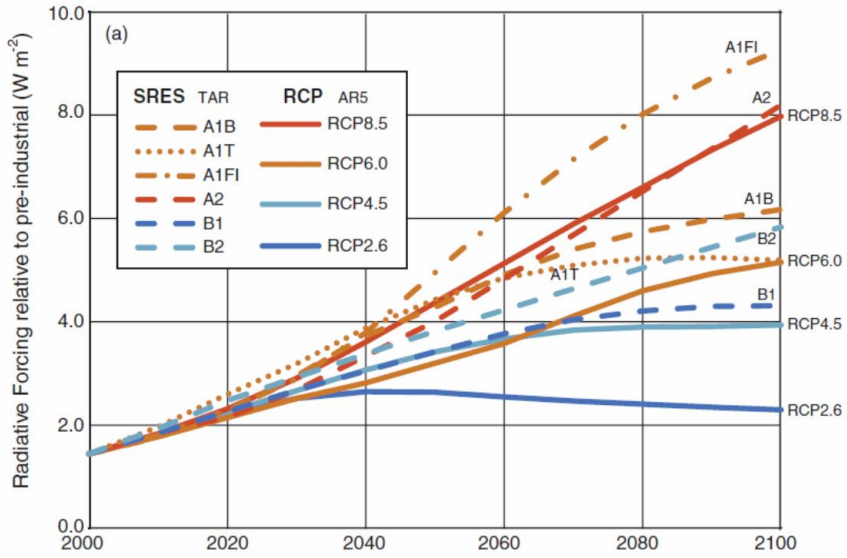


Figura 71. Forzarmiento radiativo de los distintos escenarios de emisiones: SRES (Tercer y Cuarto Informe de Evaluación del IPCC) y RCP (Quinto Informe de Evaluación del IPCC)

4.1.6.2 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.

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.

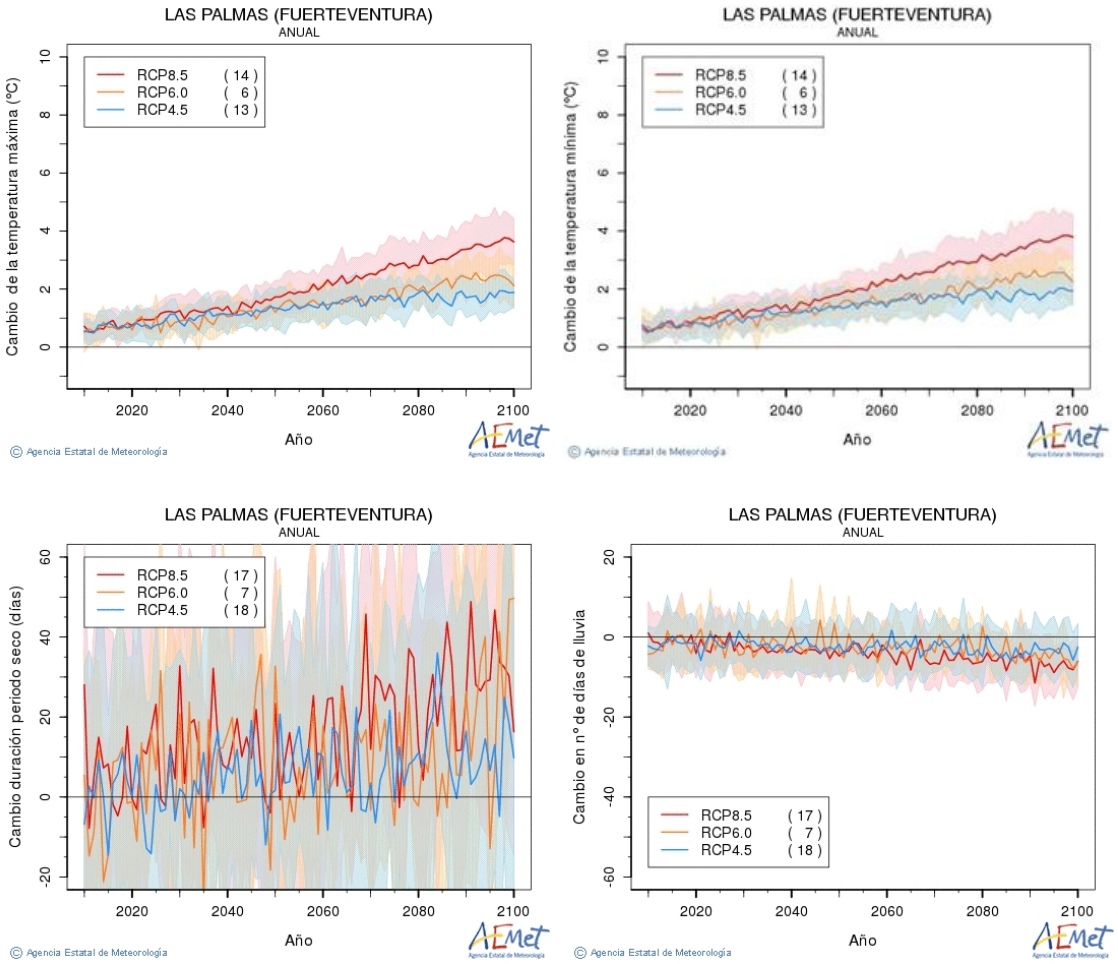


Figura 72. Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco, cambio en el número de días de lluvia previstos para Fuerteventura. Técnica estadística de análogos. Fuente: AEMET

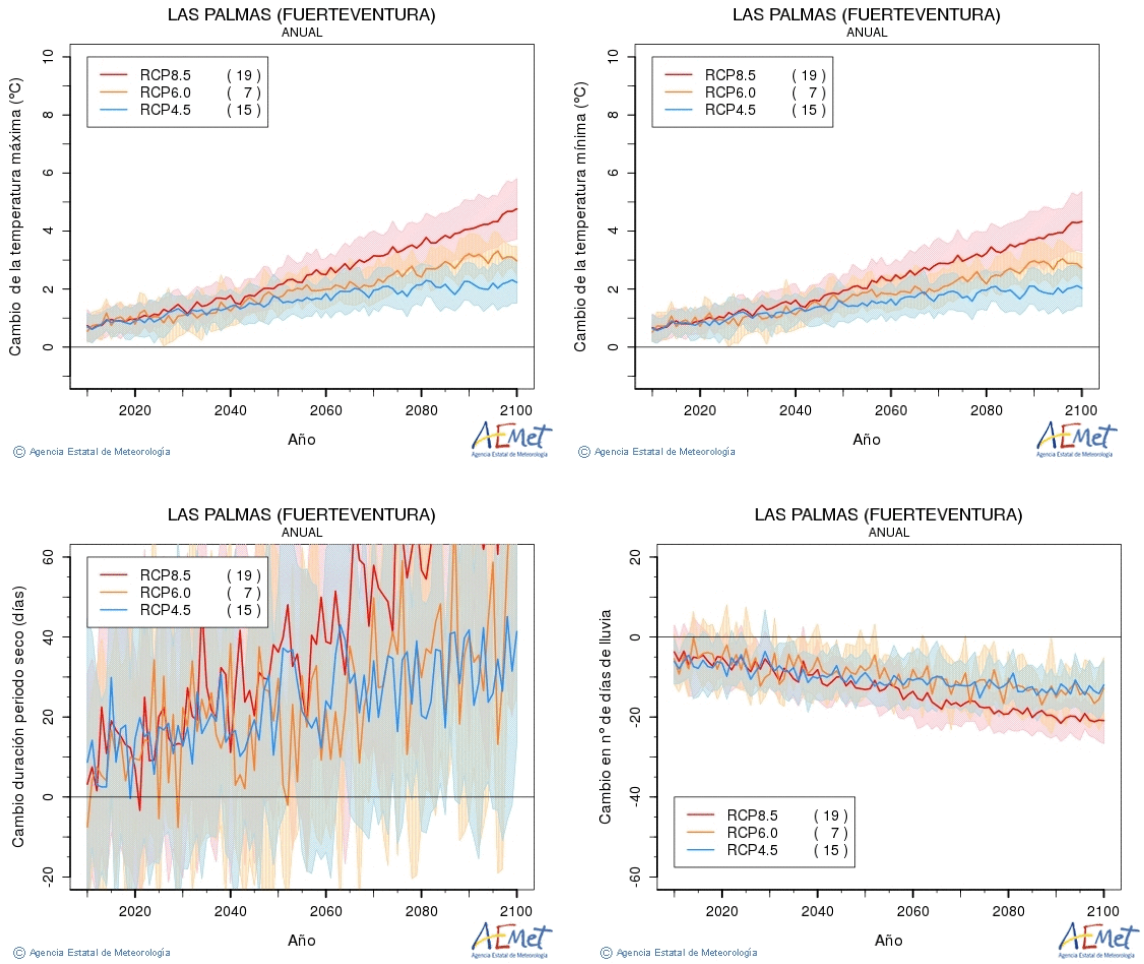


Figura 73. Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco, cambio en el número de días de lluvia previstos para Fuerteventura. Técnica estadística de regresión. Fuente: AEMET.

En 2020 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 2020; sin embargo, se proyecta una disminución del número de días de lluvia para Fuerteventura.

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

Recientemente se ha publicado el informe "*Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España*" del año 2017 (CEDEX 2017)[19].

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

[19] http://www.cedex.es/NR/rdonlyres/3B08CCC1-C252-4AC0-BAF7-1BC27266534B/145732/2017_07_424150001_Evaluaci%C3%B3n_cambio_clim%C3%A1tico_recu.pdf

hizo uso de los modelos y escenarios disponibles para el 4AR, en este informe de 2017 se han utilizado los del 5AR.

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)[20] 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 (http://www.climatechange2013.org/), que podemos ver a continuación.

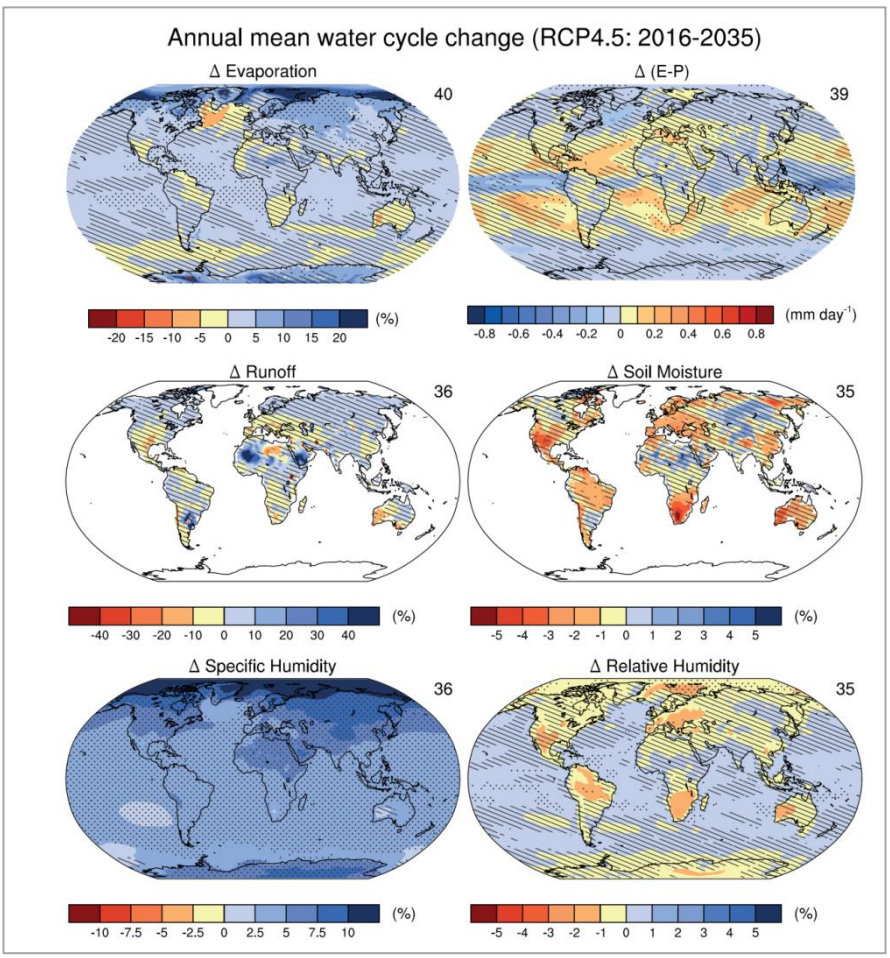


Figura 74. Cambios en la media anual del ciclo del agua para el periodo 2016 – 2035. Fuente: Kirtman y otros (2013). IPCC-AR5.

[20] https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/l09s.pdf

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[21] 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.

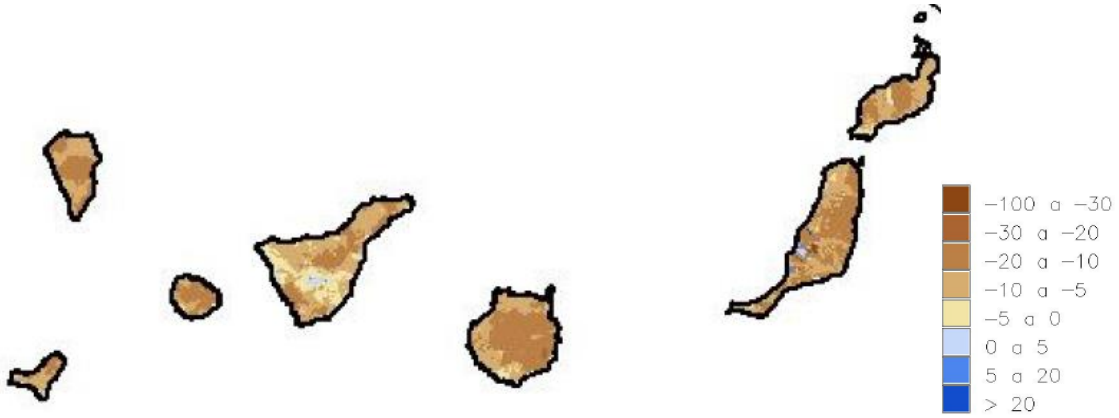


Figura 75. Variación de la precipitación (%) en el periodo 2011-2040 respecto al periodo de control para el promedio de las proyecciones del escenario A2

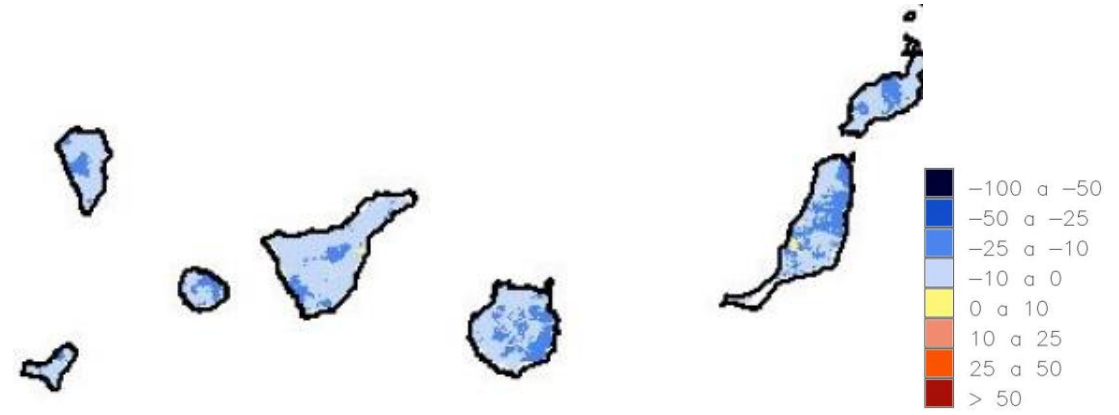


Figura 76. Variación de la evapotranspiración (%) en el periodo 2011-2040 respecto al periodo de control para el promedio de las proyecciones del escenario A2. Fuente: CEDEX 2010

[21] (http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/ImpactoCCSintesis_tcm7-310167.pdf)

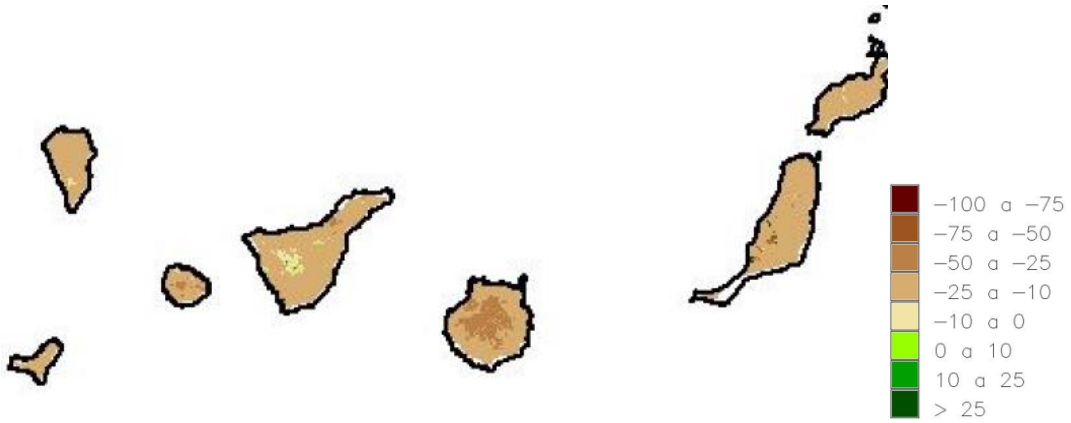


Figura 77. Variación del promedio de la escorrentía (%) en el periodo 2011-2040 respecto al periodo de control para el promedio de las proyecciones del escenario A2. Fuente: CEDEX 2010

Para la isla de Fuerteventura se aprecian reducciones significativas en las proyecciones de estas tres variables según el estudio CEDEX 2010, sobre todo en la precipitación y la evapotranspiración en la zona central de la isla.

Por otra parten, en el estudio CEDEX 2017[22] 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.

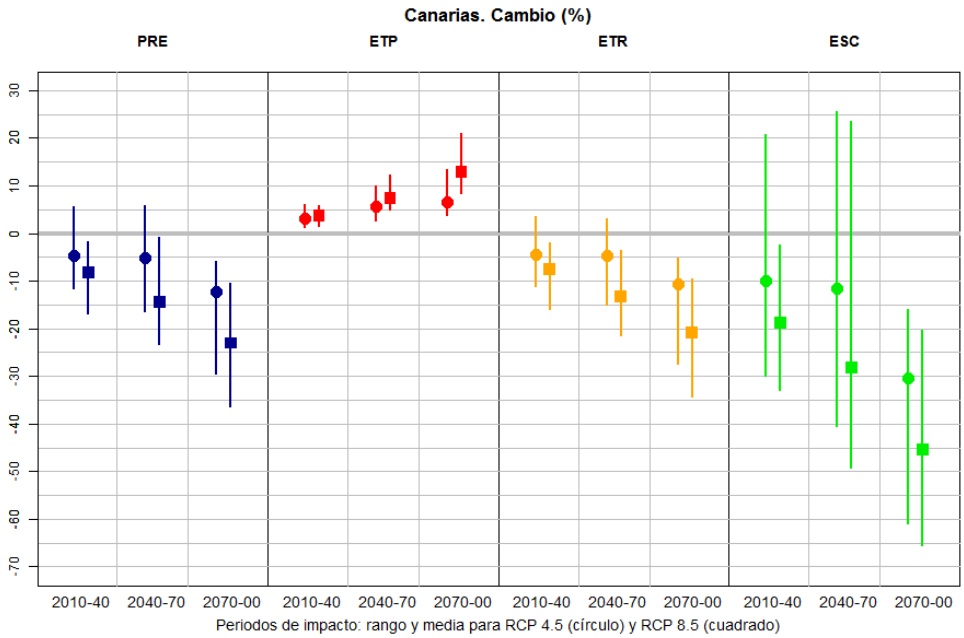


Figura 78. Cambio (%) en las principales variables hidrológicas en los tres periodos de impacto respecto al periodo de control para las DDHH de Canarias. Rango y media de resultados para RCP 4.5 (círculos) y RCP 8.5 (cuadrados). PRE (Precipitación), ETP (Evapotranspiración potencial), ETR (Evapotranspiración real), ESC (Escorrentía). Fuente: CEDEX 2017

[22](http://www.adaptecca.es/sites/default/files/editor_documentos/CEDEX_Evaluacion_cambio_climatico_recursos_hidricos_sequias_Espa%F1a.pdf)

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.

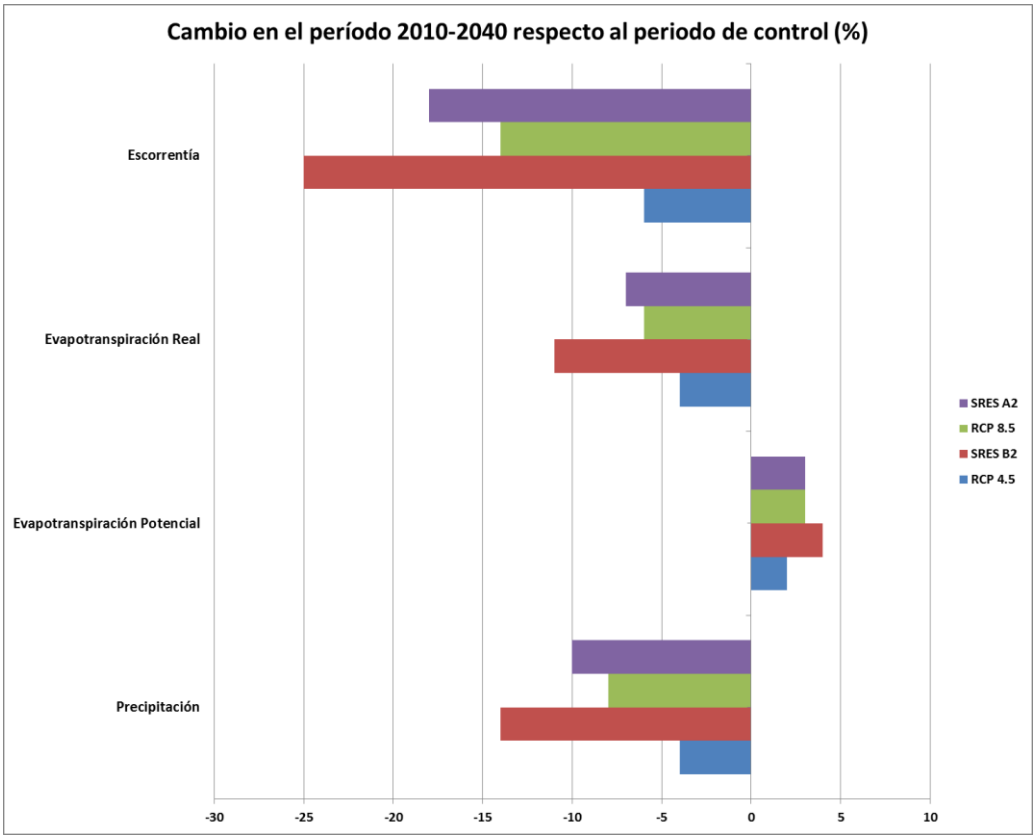


Figura 79. Cambio (%) de variables hidrológicas en periodo2010-2040 con respecto al periodo de control para las DDHH de Canarias para los escenarios RCP 4.5 (azul), RCP 8.5 (verde), SRES B2 (burdeos) y SRES A2 (morado). Variables hidrológicas: escorrentía, evapotranspiración potencial, evapotranspiración real y escorrentía. Fuente: CEDEX 2017

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.

4.1.6.4 Proyecto CLIMATIQUE (Islas Canarias). Instituto Tecnológico de Canarias

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 del proyecto CLIMATIQUE provienen 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 (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.

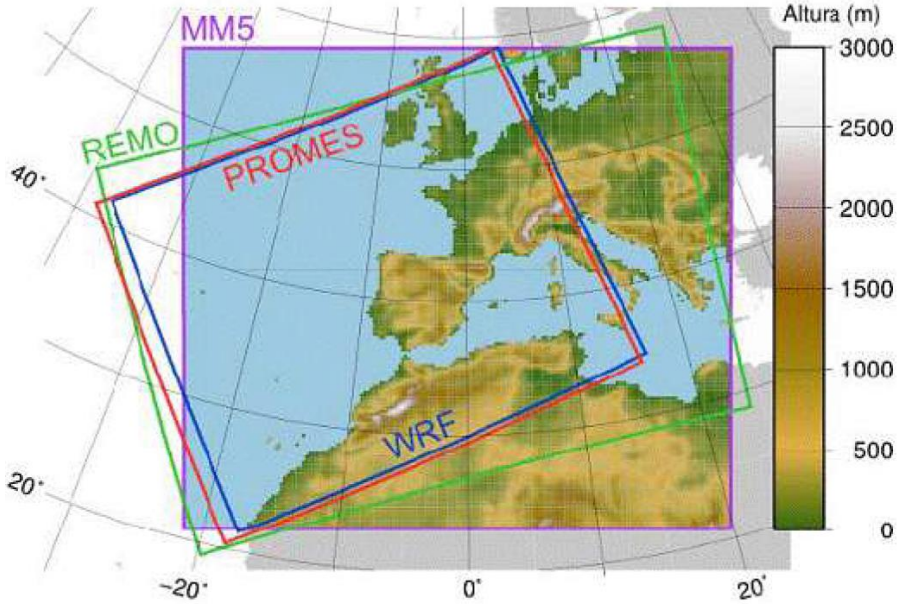


Figura 80. Dominio espacial cubierto por cada uno de los modelos regionales del Proyecto ESCENA. Se muestra únicamente el área aprovechable de cada simulación. Figura adaptada de Jiménez-Guerrero et al. (2012)

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 (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

Tabla 30. Variación de la temperatura máxima (°C) para el escenario A1B

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 31. Variación de la temperatura máxima (°C) para el escenario B1

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 32. Variación de la temperatura mínima (°C) para el escenario A1B

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 33. Variación de la temperatura mínima (°C) para el escenario B1

CANARIAS			
Precipitación Escenario: A1B		Islas occidentales	Islas orientales
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 34. Variación de la precipitación (mm/día) para el escenario A1B

CANARIAS			
Precipitación Escenario: B1		Islas occidentales	Islas orientales
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 35. Variación de la precipitación (mm/día) para el escenario B1

4.1.6.5 Otros estudios/informes

Por otra parte, entre los impactos que pueden producirse por efecto del cambio climático y que pueden afectar de manera directa a las masas de agua de la DH de Fuerteventura están 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.

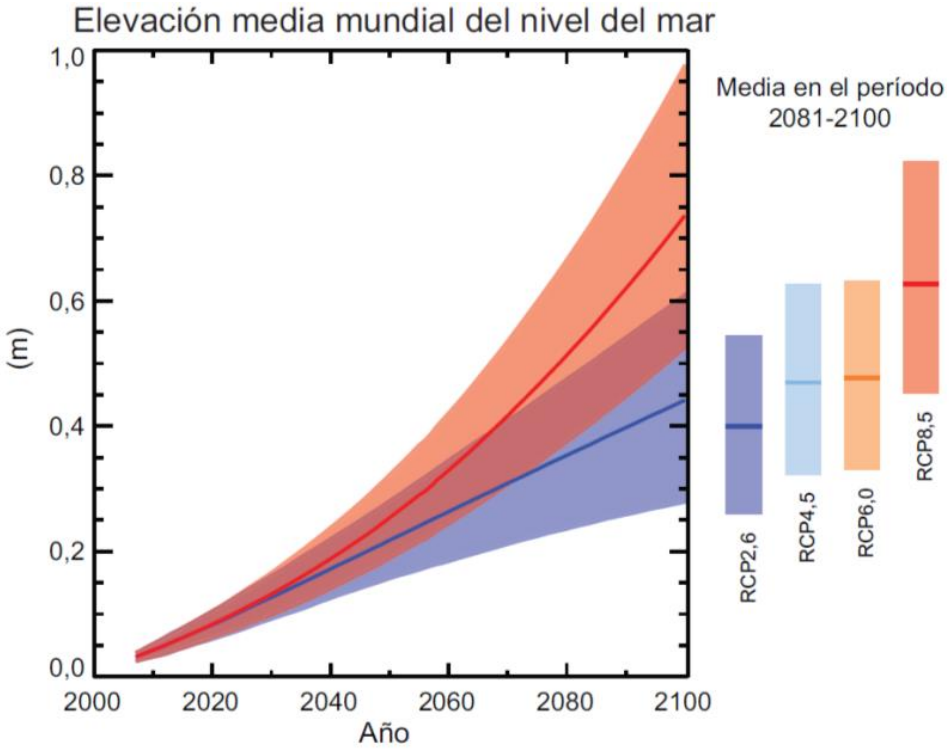


Figura 81. Proyecciones de la elevación media mundial del nivel del mar durante el siglo XXI, en relación con el período 1986-2005. Fuente: Agencia Ambiental Europea

Es probable que la elevación media mundial del nivel del mar en el horizonte del segundo ciclo de planificación (2021), se sitúe en un rango de 5 a 10 cm en todos los escenarios analizados.

Así, también lo pone en evidencia la Agencia Ambiental Europea (EEA) 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 S. 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 S. XXI se puede aproximar al metro, cifra que coincide con las estimaciones del AR5 en el escenario RCP 8,5.

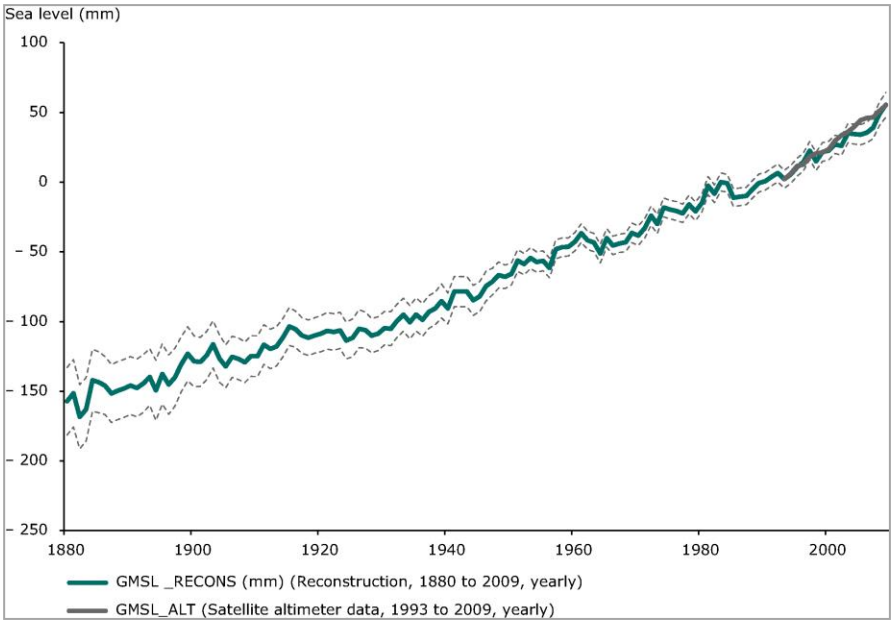


Figura 82. Evolución del nivel del mar entre 1880 y 2009. Fuente: Agencia Ambiental Europea. http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/change-in-global-mean-sea

No obstante, el impacto en la costa también dependerá de los movimientos verticales de las tierras emergidas, lo que dependiendo de su particular localización puede dar lugar a un incremento relativo del problema o a su atenuación.

En esta misma línea, según la Estrategia para la Adaptación de la Costa a los efectos del Cambio Climático[23] (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.

Asimismo, actualmente hay un mareógrafo de la Red de Mareógrafos de Puertos del Estado (REDMAR) operativo desde el año 2005 en el puerto de Puerto del Rosario de Fuerteventura, cuyos datos se muestran en la siguiente figura.

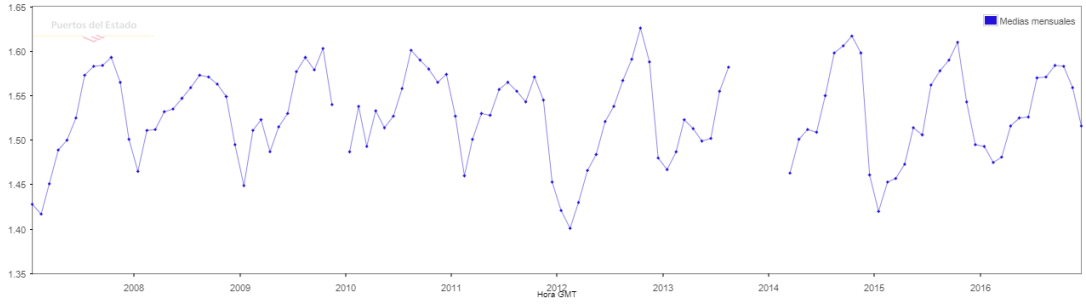


Figura 83. Serie de nivel medio mensual (cm) del mar para el mareógrafo de REDMAR del puerto de Puerto del Rosario de Fuerteventura. La unidad del nivel medio del mar es el cm
Fuente: Puertos del Estado. http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx

[23] (http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/2estrategiacccosta_tcm7-403790.pdf),

Aunque se aprecia una tendencia ascendente en el nivel medio mensual en Fuerteventura, ésta no puede considerarse significativa ya que tan solo se disponen de datos en un período de 7 años. Por ello, se toma en consideración los datos disponibles de la estación de la REDMAR más cercana a Puerto del Rosario, es decir, el mareógrafo de Las Palmas de Gran Canaria, que cuenta con un registro de 21 años de datos (1992-2013) y está situado a una distancia de 206 km. La serie registrada en el mareógrafo de Las Palmas de Gran Canaria presenta una tendencia en el nivel del mar de 0,494 cm/año con un error de ±0,046 cm al año.

4.1.7 Caracterización de las masas de agua

A partir del estudio y análisis de la Directiva Marco del Agua, de las características hidrológicas de las Islas Canarias y de la legislación vigente, se concluye que los criterios de clasificación establecidos en dicha Directiva para las aguas superficiales epicontinentales no son aplicables en la Comunidad Autónoma de Canarias, ya que no se identifican masas de agua naturales asimilables a ríos, lagos o aguas de transición con extensión suficientemente significativa.

Las masas de agua superficial de cada una de las demarcaciones hidrográficas se clasifican en la categoría de aguas costeras, ya que no se identifican en la Comunidad Autónoma de Canarias masas de agua naturales asimilables a las categorías de ríos, lagos o aguas de transición. De acuerdo a la naturaleza de las masas de agua superficial estas podrán clasificarse como naturales o muy modificadas.

4.1.7.1 Masas de agua superficial

A partir del estudio y análisis de la Directiva Marco del Agua, de las características hidrológicas de las Islas Canarias y de la legislación vigente, se concluye que los criterios de clasificación establecidos en la Directiva para las aguas superficiales epicontinentales no son aplicables en la Comunidad Autónoma de Canarias, ya que no se identifican masas de agua naturales asimilables a ríos, lagos o aguas de transición con extensión suficientemente significativa.

4.1.7.1.1 Identificación y delimitación

La identificación de las masas de agua superficial se ha realizado con base en los criterios definidos en la IPH, inspirados por el "Documento Guía nº 2: Identificación de Masas de Agua", de la Estrategia Común de Implantación de la DMA (Comisión Europea, 2002a).

En el segundo ciclo de planificación, para verificar la posible existencia de masas de agua naturales o muy modificadas asimilables a ríos o lagos o masas de aguas de transición en el Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura, se empleó una metodología recurriendo a herramientas que proporcionan los Sistemas de Información Geográfica (SIG), siguiendo los criterios establecidos por la IPH.

Ríos

No se identifican masas de aguas superficiales asimilables a la categoría ríos en la DH de Fuerteventura, al no identificarse, según lo establecido en la IPH, una red hidrográfica básica superior a 10 km^2, con una aportación media anual en régimen natural superior a 0,1 m^3/s y, con una longitud superior a 5 km. Tampoco se identifican masas de aguas superficial muy modificadas

por la presencia de embalses, dada la existencia de un único embalse, presa de Mala, con una superficie de 0,002 km^2, inferior a la considerada en la IPH para dicha categoría.

Lagos

En los trabajos realizados en la 'Identificación y delimitación de las masas de agua superficial' desarrollados por el CEDEX no se identificaron masas de agua superficial asimilables a lagos y aguas de transición en las Islas Canarias.

Aguas de transición

En los trabajos realizados en la 'Identificación y delimitación de las masas de agua superficial' desarrollados por el CEDEX no se identificaron masas de agua superficial asimilables a aguas de transición en las Islas Canarias.

Aguas costeras

La IPHC (tabla 8, anexo III) define 5 tipologías de aguas en función de las variables que mejor definen las principales particularidades hidrodinámicas y fisicoquímicas, siguiendo las combinaciones de descriptores del Sistema B definido en la DMA. A partir de aquí, se han identificado 5 masas de agua superficial costera natural en la DH de Fuerteventura, cuya tipificación, delimitación y localización geográfica se muestran detalladamente en el **Anexo 2: Listado de masas de agua**.

4.1.7.2 Masas de agua subterránea

La identificación y delimitación de las masas de agua subterránea (M.A.S.) se realizó mediante la aplicación de los criterios establecidos en el apartado 2.3.1 de la IPHC. Atendiendo a estos criterios, se identifican cuatro (4) masas de agua subterránea en la DH de Fuerteventura, las cuales son descritas detalladamente en el **Anexo 2: Listado de masas de agua** antes anteriormente indicado.

4.2 REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN EL ESTADO DE LAS AGUAS

El estudio de las repercusiones de la actividad humana sobre el estado de las aguas es una pieza clave en la correcta aplicación de la DMA. Para llevarlo a cabo se abordan tres tareas: el **inventario de las presiones**, el **análisis de los impactos** y el **estudio del riesgo** en que en función del estudio de presiones e impactos realizado se encuentran las masas de agua en relación al cumplimiento de los objetivos ambientales, todo ello con la finalidad de lograr una correcta integración de la información en el marco DPSIR (*Driver, Pressure, State, Impact, Response*) descrito en Comisión Europea (2002b).

La identificación de presiones debe permitir explicar el estado actual de las masas de agua. En particular, debe explicar el posible deterioro de las masas de agua por los efectos de las actividades humanas responsables de las presiones. Esta situación de deterioro se evidencia a través de los impactos reconocibles en las masas de agua. Impactos que serán debidos a las presiones existentes suficientemente significativas y que, por tanto, deben haber quedado inventariadas.

También se debe considerar que las presiones van evolucionando con el tiempo animadas por dos factores, uno el que se deriva de la evolución socioeconómica de los sectores de actividad y otro de

la materialización de los programas de medidas que se articulan con el plan hidrológico. Factores ambos que deben ser considerados para determinar el riesgo en el cumplimiento de los objetivos ambientales en horizontes futuros: 2021, de aprobación del plan, y 2027, al que apuntará el plan hidrológico revisado para el tercer ciclo de planificación.

Por otra parte, hay que tener presente los posibles efectos derivados del cambio climático. A este respecto la revisión del plan hidrológico se plantea asumiendo los resultados de los trabajos promovidos por la Oficina Española de Cambio Climático y, en concreto, el estudio sobre sus posibles efectos en los recursos hídricos (CEH, 2017)[24].

4.2.1 Inventario de presiones sobre las masas de agua

En este informe se analiza la situación de presiones e impactos en la actualidad y en 2021, mientras que corresponderá al plan revisado en 2021 la valoración de presiones e impactos a 2027, actualizando para ello en su momento la información que aquí se ofrece.

Para realizar este trabajo se parte del inventario de presiones que incorpora el plan hidrológico vigente. Dicho inventario se está reportando a la Comisión Europea siguiendo la catalogación de presiones que sistematiza la guía de reporting (Comisión Europea, 2014) y podrá consultarse en el sistema de información de los planes hidrológicos españoles accesible al público a través de la dirección de Internet https://servicio.mapama.gob.es/pphh-web/. La mencionada sistematización de presiones es la que se despliega seguidamente en la siguiente Tabla:

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Driver	Fuente de información
Puntuales	1.1 Aguas residuales urbanas	Superficiales y subterráneas	DBO / hab-eq	Desarrollo urbano	Inventario de vertidos del organismo de cuenca Inventario de vertidos al mar en las CCAA
	1.2 Aliviaderos	Superficiales y subterráneas	DBO / hab-eq	Desarrollo urbano	Inventario de vertidos del organismo de cuenca
	1.3 Plantas IED	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos / sustancia	Industria	Inventario de vertidos del organismo de cuenca
	1.4 Plantas no IED	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos/ sustancia	Industria	Inventario de vertidos del organismo de cuenca
	1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	Superficiales y subterráneas	Nº de emplazamientos / km^2	Industria	Inventario de vertidos del organismo de cuenca. Inventario de suelos contaminados (RD 9/2005).
	1.6 Zonas para eliminación de	Superficiales y subterráneas	Nº de emplazamie	Desarrollo urbano	Inventario de vertidos del

[24] Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2017): Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías de España. Madrid. Julio, 2017.

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Driver	Fuente de información
	residuos		ntos / km^2		organismo de cuenca
	1.7 Aguas de minería	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos / sustancia	Industria	Inventario de vertidos del organismo de cuenca
	1.8 Acuicultura	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos / carga DBO	Acuicultura	Inventario de vertidos del organismo de cuenca
	1.9 Otras	Superficiales y subterráneas	Nº de vertidos térmicos Nº de vertidos puntuales de plantas desalinizadoras	Desarrollo urbano e industrial Desarrollo urbano e industrial, agricultura	Inventario de vertidos del organismo de cuenca Vertidos a las aguas costeras y de transición CCAA
Difusas	2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	Superficiales y subterráneas	km^2	Desarrollo urbano e industrial	Mapa de ocupación del suelo
	2.2 Agricultura	Superficiales y subterráneas	Excedentes de nitrógeno.	Agricultura	Mapa de usos del suelo. Cargas excedentes de nitrógeno según Directiva 91/676.
	2.3 Forestal	Superficiales y subterráneas	km^2	Forestal	Mapa de ocupación del suelo
	2.4 Transporte	Superficiales y subterráneas	km^2	Transporte	Mapa de ocupación del suelo
	2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	Superficiales y subterráneas	km^2	Industria	Mapa de ocupación del suelo
	2.6 Vertidos no conectados a la red de saneamiento	Superficiales y subterráneas	km^2	Desarrollo urbano	Mapa de ocupación del suelo y Q-2015
	2.7 Deposición atmosférica	Superficiales y subterráneas	km^2		Inventario de zonas afectadas
	2.8 Minería	Superficiales y subterráneas	km^2	Industria	Mapa de ocupación del suelo
	2.9 Acuicultura	Superficiales y subterráneas	km^2	Acuicultura	Mapa de ocupación del suelo. Inventario organismo de cuenca.
	2.10 Otras (cargas ganaderas)	Superficiales y subterráneas			Excedentes de N acordes con D 91/676
Extracción de agua / Desviación de flujo	3.1 Agricultura	Superficiales y subterráneas	hm^3/año	Agricultura	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
	3.2 Abastecimiento público de agua	Superficiales y subterráneas	hm^3/año	Desarrollo urbano	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
	3.3 Industria	Superficiales y subterráneas	hm^3/año	Industria	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas

Tipo de presión			Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Driver	Fuente de información
		3.4 Refrigeración	Superficiales y subterráneas	hm^3/año	Industria y energía	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
		3.5 Generación hidroeléctrica	Superficiales	hm^3/año	Energía	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
		3.6 Piscifactorías	Superficiales y subterráneas	hm^3/año	Acuicultura	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
		3.7 Otras	Superficiales y subterráneas	hm^3/año	Turismo y uso recreativo	Catálogo de unidades de demanda. Redes de control, registro de aguas
Alteración morfológica	Alteración física del cauce / lecho / ribera / márgenes	4.1.1 Protección frente a inundaciones	Superficiales	km		Inventario organismo de cuenca
		4.1.2 Agricultura	Superficiales	km	Agricultura	Inventario organismo de cuenca
		4.1.3 Navegación	Superficiales	km	Transporte	Inventario organismo de Cuenca Identificación de puertos.
		4.1.4 Otras	Superficiales	km		Inventario organismo de cuenca
		4.1.5 Desconocidas	Superficiales	km		Inventario organismo de Cuenca
	Presas, azudes y diques	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Energía	Inventario organismo de cuenca
		4.2.2 Protección frente a inundaciones	Superficiales	Número de barreras infraqueables		Inventario organismo de cuenca
		4.2.3 Abastecimiento de agua	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Desarrollo urbano	Inventario organismo de cuenca
		4.2.4 Riego	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Agricultura	Inventario organismo de cuenca
		4.2.5 Actividades recreativas	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Turismo y uso recreativo	Inventario organismo de Cuenca y CCAA
		4.2.6 Industria	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Industria	Inventario organismo de cuenca
		4.2.7 Navegación	Superficiales	Número de barreras infraqueables	Transporte	Inventario organismo de Cuenca Identificación de puertos

Tipo de presión			Masas de agua sobre la que es relevante	Indicador de magnitud	Driver	Fuente de información
		4.2.8 Otras	Superficiales	Número de barreras infranqueables sin función (driver)		Inventario organismo de cuenca
		4.2.9 Estructuras obsoletas	Superficiales	Número de barreras		Inventario organismo de cuenca
	Alteración del régimen hidrológico	4.3.1 Agricultura	Superficiales	Índice de alteración	Agricultura	Red de aforos
		4.3.2 Transporte	Superficiales	Índice de alteración	Transporte	Red de aforos
		4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	Índice de alteración	Energía	Red de aforos
		4.3. Abastecimiento público de agua	Superficiales	Índice de alteración	Desarrollo urbano	Red de aforos
		4.3.5 Acuicultura	Superficiales	Índice de alteración	Acuicultura	Red de aforos
		4.3.6 Otras	Superficiales	Índice de alteración		Red de aforos
	Pérdida física	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	Superficiales	km		Inventario organismo de cuenca
	Otros	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	Superficiales	km		Inventario organismo de cuenca
Otras		5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas	Superficiales	km	Transporte, acuicultura, turismo y uso recreativo	Inventario organismo de cuenca
		5.2 Explotación / Eliminación de fauna y flora	Superficiales	km	Transporte, acuicultura, turismo y uso recreativo	Inventario organismo de cuenca
		5.3 Vertederos controlados e incontrolados	Superficiales y subterráneas	km^2	Desarrollo urbano, transporte	Inventario organismo de Cuenca y CCAA
		6.1 Recarga de acuíferos	Subterráneas	hm^3/año	Desarrollo urbano, agricultura, industria	Inventario organismo de cuenca
		6.2 Alteración del nivel o volumen de acuíferos	Subterráneas	Variación piezométrica	Desarrollo urbano, agricultura, industria	Inventario organismo de cuenca
		7 Otras presiones antropogénicas	Superficiales y subterráneas			Inventario organismo de cuenca
		8 Presiones desconocidas	Superficiales y subterráneas			Inventario organismo de cuenca
		9 Contaminación histórica	Superficiales y subterráneas			Inventario organismo de cuenca

Tabla 36. Catalogación y caracterización del inventario de presiones

De acuerdo con los artículos 15 y 16 del RPH, la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura ha venido manteniendo un inventario sobre el tipo y la magnitud de las presiones significativas a las

que están expuestas las masas de agua superficial y subterránea. Las características de dicho inventario responden a los requisitos fijados en el apartado 3.2 de la IPHC, que no corresponde exactamente con la sistemática expuesta en la tabla anterior. No obstante, la presentación del inventario de presiones que se ofrece en este informe, construido atendiendo a los requisitos de la IPHC, se ha traducido a la catalogación sistemática con que trabaja la Comisión Europea con la finalidad de facilitar los trabajos de *reporting* y análisis de la información que, en su momento, llevarán a cabo los servicios técnicos de la Comisión Europea.

A la hora de actualizar y presentar el inventario debe tenerse en cuenta que cada presión requiere ser caracterizada mediante indicadores de su magnitud, de tal forma que se pueda estimar, no solo su existencia sino también su evolución y su grado de significación, es decir, el umbral a partir del cual la presión ejerce un impacto significativo sobre el estado de las aguas. Por ejemplo, en el caso de un vertido urbano interesa saber su carga, que puede verse reducida o incrementada en horizontes futuros, según se haya previsto en el programa de medidas un determinado tratamiento o se pueda estimar razonablemente un incremento en la población asociada a ese vertido.

La IPHC define presión significativa como aquella *que supera un umbral definido a partir del cual se puede poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos ambientales en una masa de agua*. Para la Comisión Europea el concepto de 'presión significativa' está actualmente asociado a la generación de un impacto sobre las masas de agua que la reciben, para lo que es esencial considerar los efectos acumulativos de presiones que individualmente podrían considerarse no significativas por su reducida magnitud.

A efectos de inventario no es sencillo definir umbrales generalistas que permitan seleccionar las presiones que deben ser inventariadas para obtener los diagnósticos acumulados explicativos de sus efectos sobre las masas de agua. La DMA pide a los Estados miembros (Anexo II, apartado 1.4) recoger y conservar la información sobre el tipo y la magnitud de las presiones antropogénicas significativas a las que pueden verse expuestas las masas de agua sin señalar umbral alguno de significación. La IPHC (apartado 3.2) identifica umbrales a efectos de inventario de determinadas presiones (como el de 2000 habitantes equivalentes para los vertidos urbanos), señalando que al menos las presiones que superen esos umbrales deberán quedar recogidas en el inventario.

La identificación de las masas de agua afectadas por estas presiones, así como los valores acumulados de la presión sobre cada masa de agua, se realiza mediante técnicas de acumulación mediante herramientas de tratamiento de datos espaciales (Centro de Estudios Hidrográficos, 2016b). En este sentido, la IPHC (apartado 8.1) señala que la estimación de los efectos de las medidas sobre el estado de las masas de agua de la demarcación hidrográfica se realizará utilizando modelos de acumulación de presiones y simulación de impactos basados en sistemas de información geográfica. El mencionado análisis debe también identificar las presiones que llegan a una masa de agua no directamente desde su fuente sino conducidas por otras masas de agua, acompañando al régimen hidrológico.

Tomando en consideración todo lo anterior, y partiendo del hecho de que existe un inventario de presiones de la demarcación desde el año 2005, que ha venido siendo reiteradamente mejorado y actualizado, se aborda ahora una nueva actualización que incorpora como novedad la nueva información disponible y, por otra parte, una organización de los datos conforme a los requisitos

fijados en el documento guía para el *reporting* a la Unión Europea de los datos requeridos por la DMA (Comisión Europea, 2014).

4.2.1.1 Presiones sobre las masas de agua superficial

Las presiones sobre las masas de agua superficial costera incluirán, en especial, la contaminación originada por fuentes puntuales y difusas, la extracción de agua, la regulación del flujo, las alteraciones morfológicas y otras afecciones significativas de la actividad humana.

Las principales presiones consideradas sobre las masas de agua superficial son las que se relacionan en la tabla siguiente, donde también se recoge el umbral para la definición de las presiones significativas.

CATEGORÍA DE PRESIÓN	TIPO DE PRESIÓN	UMBRAL/CRITERIO SIGNIFICANCIA
PUNTUAL	Vertidos urbanos (*)	>2.000 hab-eq
	Vertidos industriales biodegradables (*)	
	Vertidos industriales no biodegradables (*)	
	Vertidos de plantas de tratamiento de fangos	
	Vertidos de instalaciones de acuicultura en tierra	Volumen > 100.000 m^3/año
	Vertidos térmicos procedentes de las aguas de refrigeración distinguiendo entre centrales de generación de electricidad o de otro tipo (*)	Volumen > 100.000 m^3/año
	Vertidos de aguas de tormenta significativos	
	Vertidos de plantas desaladoras (*)	Volumen > 100.000 m^3/año
	Vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos	Superficie > 1 ha
		Población > 10.000 habitantes
		Distancia < 1 km de la MAC más próxima
	Vertidos de instalaciones IPPC (*)	Todas
	Otras fuentes puntuales significativas	
DIFUSA	Vertidos accidentales	Con efectos que puedan prolongarse durante un periodo significativo de tiempo
	Zonas contaminadas del litoral debido a actividades humanas en activo o abandonadas	Las que suponen una presión continua al medio marino
	Escombreras y vertederos de material de dragado en aguas costeras	Volumen > 250.000 m^3
	Zonas de intenso tráfico marítimo sin conexión a redes de saneamiento (*)	
	Zonas dedicadas a acuicultura y cultivos marinos (*)	Capacidad de producción autorizada > 1.000 t.
	Otras fuentes difusas	
EXTRACCIONES	Agricultura, silvicultura y acuicultura, incluyendo el regadío	Volumen >20.000 m^3/año
	Abastecimiento de población, incluyendo la pérdida de agua en los sistemas de distribución	Volumen > 10 m^3/día
		> 50 habitantes
	Refrigeración de centrales térmicas y centrales hidroeléctricas. Distinguir según combustible empleado (fuel/otro)	Volumen >20.000 m^3/año
	Otros usos industriales	Volumen >20.000 m^3/año
	Bombeos de agua salina para actividades como la extracción de sal o la acuicultura	Volumen >20.000 m^3/año
	Otras extracciones significativas	Volumen >20.000 m^3/año

CATEGORÍA DE PRESIÓN	TIPO DE PRESIÓN	UMBRAL/CRITERIO SIGNIFICANCIA
REGULACIÓN DEL FLUJO Y ALTERACIONES MORFOLÓGICAS	Dragados portuarios	Volumen > 10.000 m^3
	Extracción de áridos	Volumen > 500.000 m^3
	Diques exentos	Longitud > 50 m
	Dársenas portuarias (*)	Superficie > 0,25 km^2
	Canales de acceso a instalaciones portuarias	Todos
	Muelles portuarios	Longitud > 100 m
	Diques de abrigo (*)	Longitud > 100 m
	Espigones (*)	Longitud > 50 m
	Estructuras longitudinales de defensa	Longitud > 500 m
	Playas regeneradas y playas artificiales	Todas
	Ocupación y aislamiento de zonas (*)intermareales	Superficie > 30% de la superficie intermareal original
OTRAS INCIDENCIAS ANTROPOGÉNICAS	Introducción de especies alóctonas (*)	
	Sedimentos contaminados	
	Drenaje de terrenos	

Tabla 37. Presiones y umbrales considerados para masas de agua superficial

De todos los tipos de presiones indicados en la tabla anterior, en el análisis del presente Plan Hidrológico se han tenido en cuenta los indicados con un asterisco (*), al entender que las demás tipologías no se ajustan a la realidad de Fuerteventura.

4.2.1.1.1 Fuentes de contaminación puntual

La contaminación significativa originada por fuentes puntuales, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y otro tipo de actividades económicas en la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura se estima e identifican en los siguientes apartados.

Para ello se partirá de los censos de vertidos según los datos proporcionados por las autoridades competentes.

Las fuentes puntuales de contaminación consideradas son las siguientes:

- Vertidos urbanos
- Vertidos industriales biodegradables
- Vertidos industriales no biodegradables
- Vertidos térmicos
- Vertidos de plantas desaladoras

La situación del punto donde se realiza el vertido se localiza indicando las coordenadas o se ubica en el correspondiente mapa. Los vertederos se representan mediante un polígono o línea.

Además, se indica una estimación de los caudales realmente vertidos y los caudales anuales autorizados, los valores de los parámetros indicativos de contaminación, en particular, sólidos en suspensión, conductividad eléctrica, demanda bioquímica de oxígeno a 5 días (DBO_5), demanda

química de oxígeno (DQO), nitrógeno y fósforo, así como las sustancias peligrosas emitidas. En el caso de los vertidos de plantas desaladoras se indica, en su lugar, la conductividad y/o salinidad del vertido, así como las sustancias procedentes del tratamiento.

Asimismo, se especifica el destino de los vertidos, identificándose como superficiales o subterráneos y como directos o indirectos. Además, se clasifican según la naturaleza del vertido y sus características, conforme a la tabla 34 'Naturaleza y características de los vertidos' del Anexo VII de la IPHC.

En el caso de las instalaciones para tratamiento de residuos se indica el tipo, de acuerdo con la tabla 35 'Relación de tipos de instalaciones de tratamiento de residuos sólidos' del Anexo VII de la IPHC.

4.2.1.1.1.1 Vertidos urbanos

La liberación al medio de aguas residuales de origen urbano es un factor de disminución potencial de la calidad del agua y, por lo tanto, de deterioro de las masas costeras. Las principales presiones relacionadas con el saneamiento y vertido de aguas residuales urbanas comprenden los efluentes de depuradora evacuados al medio, los vertidos procedentes de aquellos núcleos y asentamientos litorales que carecen de red de saneamiento y en menor medida, las presiones derivadas de las descargas de colectores unitarios de pluviales y residuales.

De manera simplificada, puede señalarse que los vertidos urbanos incorporan principalmente materia orgánica y detergentes, además de una gran variedad de microorganismos (bacterias, hongos, larvas, etc.) derivados de las actividades antrópicas.

La carga de nutrientes aportada, debido al enriquecimiento en el medio receptor en niveles de carbono (C), nitrógeno (N) y fósforo (P), sirve de estímulo de la actividad microbiana y de invertebrados, con el consiguiente incremento de la demanda de oxígeno, lo que comporta en último término cambios en la estructura de las comunidades biológicas.

Por su parte, la presencia de detergentes, con incidencia sobre los organismos debido al ataque que experimenta la doble capa lipídica de las membranas celulares, o aquellos otros asociados a la generación de espumas, con formación de una película en superficie, más o menos impermeable, que imposibilita la penetración del oxígeno atmosférico al agua, contribuye al deterioro del medio receptor.

Respecto a los microrganismos, y tal y como señala la Estrategia Marina de la Demarcación Canaria, los vertidos directos al mar desde estaciones depuradoras de aguas residuales son una de las posibles entradas de organismos patógenos microbianos al mar. La naturaleza de estos organismos depende tanto de las condiciones climáticas como de las condiciones endémicas de animales y humanos.

De este modo, las aguas residuales constituyen no sólo un vector para numerosos microorganismos, sino que además pueden ser un medio de proliferación para muchos de ellos. Así, el riesgo de contaminación biológica dependerá de que el microorganismo esté presente en las aguas residuales en cantidades significativas, de que sobreviva dentro del entorno conservando su

poder infeccioso, así como de los diferentes grados de exposición (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

No se dispone de datos sobre las posibles concentraciones de organismos patógenos en los vertidos de aguas residuales, si bien se estima que las concentraciones serán más altas en las zonas cercanas a los puntos de descarga de las estaciones depuradoras.

Los vertidos urbanos al mar identificados en la isla de Fuerteventura como fuentes puntuales de contaminación significativa (de más de 2.000 hab-eq) sobre las masas de agua costeras ascienden a un total de cuatro. Asimismo, el vertido de salmuera EDAM/EDAR Aguas de Antigua ES de Corralejo se considera como vertido urbano, dada la mezcla del vertido urbano con vertido de salmuera procedente de desaladoras. Estos vertidos se caracterizan en la siguiente tabla, y a continuación se muestra una figura con su localización.

CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE	COORDENADAS		CAUDAL VERTIDO (m^3/hora)	NATURALEZA DEL VERTIDO	TIPO DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS	MASA DE AGUA RECEPTORA DEL VERTIDO
			X	Y				
EDAR_002	Pájara	EDAR Morro Jable	563618	3102814	52	Urbano >10.000hab-eq	Urbano >2.000hab-eq y <10.000hab-eq	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAR_003	Puerto del Rosario	EDAR Puerto del Rosario	611393	3152458	122	Urbano > 10.000hab-eq	Tratamiento más riguroso – Desinfección (Cloración)	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino
EDAR_004	La Oliva	EDAR Corralejo	610520	3181231	81	Urbano > 10.000hab-eq	Tratamiento más riguroso – Desinfección (Cloración)	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
EDAR_005	Tuineje	EDAR Gran Tarajal	596438	3120988	147	Urbano > 10.000hab-eq	Tratamiento secundario – Sin definir	ES70FVTII - Punta Entallada – Punta Jandía

Tabla 38. Relación de presiones significativas en masas de agua costeras asociadas a fuentes puntuales inventariadas (vertidos urbanos)

A continuación se detalla, para cada masa de agua costera, el número de vertidos urbanos significativos y una aproximación de los volúmenes evacuados.

MASA DE AGUA	Nº VERTIDOS URBANOS SIGNIFICATIVOS	VOLUMEN VERTIDO CONTABILIZADO (m^3/h)
ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada	-	-
ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago	1	81
ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía	2	199
ES70FVTIII – Aguas profundas	-	-
ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino	1	122
ES70FVAMM – Puerto de Puerto del Rosario	-	-

Tabla 39. Número de vertidos urbanos significativos y volumen evacuado en masas de agua costeras

4.2.1.1.1.2 Vertidos industriales/IPPC

Los vertidos industriales pueden ser de muy diferente procedencia y por lo tanto, la naturaleza del contaminante, al igual que su comportamiento en el medio receptor, puede ser muy variada.

Una de las clasificaciones que se puede hacer de estos contaminantes permite diferenciarlos entre no conservativos y conservativos. Los primeros incluyen a aquellas sustancias que pierden rápidamente sus propiedades una vez alcanzan el medio acuático, limitándose su acción a la zona inmediata de vertido, con un grado de dispersión que dependerá del volumen aportado y de la dinámica marina de la masa de agua receptora. Se incluyen en este grupo las sustancias ácidas y alcalinas, las cuales son inmediatamente neutralizadas, dado el poder tampón del agua de mar, si bien pueden tener un efecto relevante sobre los organismos que se hidrolizan rápidamente.

Por su parte, los contaminantes conservativos, corresponden a aquellas sustancias que una vez alcanzan la masa receptora apenas experimentan degradación, favoreciendo los procesos de bioacumulación en los organismos acuáticos. Se incluyen en este grupo los metales pesados (cobre, plomo, zinc, etc.), así como los compuestos organohalogenados (DDT, PCBs, etc.).

Por otro lado, y de acuerdo con la Estrategia Marina de la Demarcación Canaria, los vertidos industriales pueden originar contaminación sobre el medio marino por aporte de sustancias peligrosas, así como por la entrada en el mismo de fertilizantes y otras sustancias ricas en nitrógeno y fósforo.

Sin embargo, los espacios industriales de la demarcación se caracterizan por su muy pequeña magnitud y por su imbricación con el tejido urbano residencial, circunstancia que determina que la mayor parte de los efluentes generados en los procesos fabriles sean incorporados al sistema de recogida y tratamiento de las aguas residuales urbanas, de lo que se deriva una previsible baja influencia sobre el medio acuático marino.

A la vista de lo expuesto, se ha reconocido un único vertido industrial significativo en el Término Municipal de Puerto del Rosario, procedente de la Central Térmica Las Salinas.

CÓDIGO	TERMINO MUNICIPAL	NOMBRE	COORDENADAS		CAUDAL VERTIDO (m^3/hora)	NATURALEZA DEL VERTIDO	MASA DE AGUA
			X	Y			
0104FV01	Puerto del Rosario	Central Térmica Las Salinas	613.322	3.153.633	4.280	Refrigeración	ES70FVTIV - Punta del Lago – Caleta del Espino

Tabla 40. Coordenadas Central Térmica Las Salinas en Puerto del Rosario

4.2.1.1.1.3 Vertidos térmicos

El vertido de aguas de refrigeración a una temperatura superior a la del medio receptor supone una alteración de las condiciones físicas del agua que pueden derivar en último término en perturbaciones de las comunidades biológicas, ya sea por efectos significativos sobre especies autóctonas, ya sea por facilitar la colonización de especies alóctonas.

En el caso de la DH de Fuerteventura se identifica un vertido de refrigeración asociado a la Central Térmica Las Salinas.

4.2.1.1.1.4 Vertidos de salmuera

Los vertidos de salmuera al mar tienen su principal origen en las aguas de rechazo generadas en las instalaciones de desalación, las cuales presentan una elevada salinidad, además de otros subproductos, como el agua con sólidos en suspensión procedentes del lavado de los filtros y purgas de aguas de los instrumentos en línea y depósitos reactivos, así como soluciones de lavado de membranas.

Este vertido, una vez en el medio receptor y debido a su mayor densidad, forma una capa hiperhalina que, por control topográfico, se dispersa sobre el fondo, pudiendo afectar a los organismos allí presentes. La magnitud de este impacto dependerá de las características de la instalación de desalación y de su vertido, al igual que de la naturaleza física (batimetría, hidrodinamismo, etc.), así como de las condiciones biológicas del ambiente marino receptor.

En la DH de Fuerteventura existen registrados un total de doce vertidos asociados a instalaciones de desalación de agua de mar cuyo volumen bruto de procesado anual supera los 100.000m3, umbral de significancia fijado por la IPH en su artículo 3.2.2.1. Asimismo, el vertido urbano ES de Corralejo se considera como vertido de salmuera, dada la mezcla del vertido urbano con vertido de salmuera procedente de desaladoras.

CÓDIGO	NOMBRE	COORDENADAS		CAUDAL VERTIDO (m^3/día)	MASA DE AGUA
		X	Y		
EDAM_001	EDAM Corralejo-CAAF	609924	3180615	1.920	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
EDAM_002	EDAM Corralejo-SALO	609958	3180364	5.760	ES70FVTI2 Punta Jandía – Punta del Lago
EDAM_041	EDAM/EDAR Aguas de Antigua	612740	3143007	2400	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino
EDAM_007	EDAM Puerto del Rosario	613153	3153860	22.500	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino
EDAM_010	EDAM Fuerteventura Golf Club	611579	3140154	3820	ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada
EDAM_011	EDAM Salinas de Antigua Golf Resort	611292	3140130	*1680	ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada
EDAM_013	EDAM Aptos. Barceló Club Castillo_Puerto Castillo	612292	3141752	*134,4	ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada
EDAM_014	EDAM Gran Tarajal	595242	3120495	*2240	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_015	EDAM Morro Jable	562816	3102997	*2464	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_017	EDAM Cañada del Río	576781	3115797	3000	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_018	EDAM Urb. Esquinzo-Butihondo	568828	3105037	*1344	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_022	EDAM Puertito de La Cruz	549346	3105447	*33,6	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía

Tabla 41. Relación de presiones significativas asociadas a vertidos de salmuera

* Caudales de vertido calculados a partir de los volúmenes de captación (eficiencia del 44%).

A continuación se detalla, para cada masa de agua costera, el número de vertidos de salmuera significativos y una aproximación de los volúmenes evacuados.

MASA DE AGUA	Nº VERTIDOS SIGNIFICATIVOS	VOLUMEN VERTIDO CONTABILIZADO (m^3/h)
ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada	3	5.634,4
ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago	2	7.680
ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía	5	9.081,6
ES70FVTIII – Aguas produndas	-	-
ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino	2	24.900
ES70FVAMM – Puerto de Puerto del Rosario	-	-

Tabla 42. Vertidos de instalaciones de desalación de agua de mar significativos por masa de agua costera

4.2.1.1.1.5 Conclusiones presiones significativas asociadas a fuentes puntuales

MASA DE AGUA	Nº VERTIDOS URBANOS	Nº VERTIDOS INDUSTRIALES	Nº VERTIDOS TÉRMICOS	Nº VERTIDOS SALMUERA	TOTAL PRESIONES
ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada	-	-	-	3	3
ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago	1	-	-	2	3
ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía	2	-	-	5	7
ES70FVTIII – Aguas produndas	-	-	-	-	-
ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino	1	1	-	2	4
ES70FVAMM – Puerto de Puerto del Rosario	-	-	-	-	-
TOTAL	**4**	**1**	**-**	**12**	**17**

Tabla 43. Número de presiones significativas asociadas a fuentes puntuales en las masas de agua costeras

Como se aprecia, en las masas de agua superficial costera de la demarcación se registran un total de diecisiete presiones significativas asociadas a fuentes puntuales, de las que el 70% (12) corresponden a vertidos de salmuera.

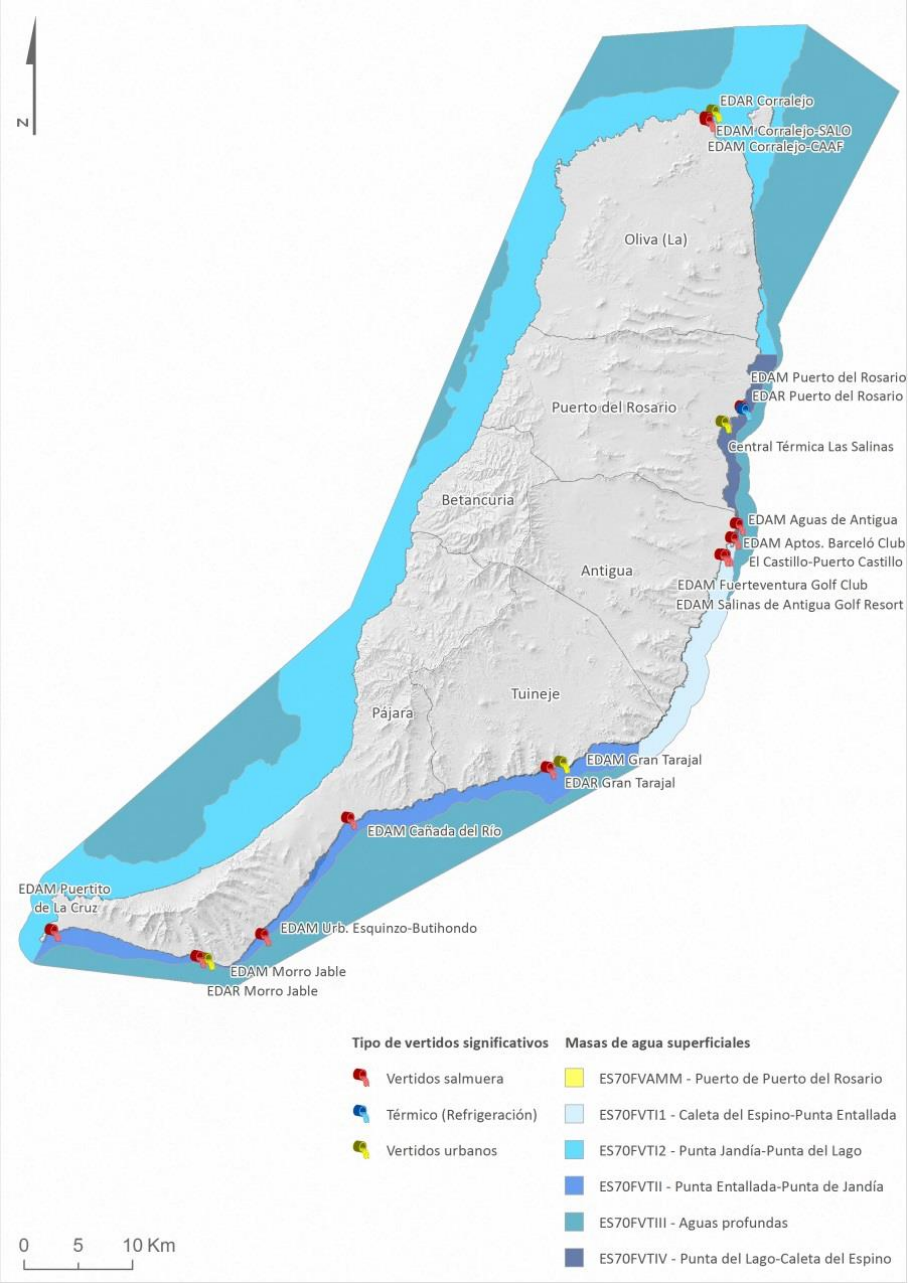


Figura 84. Presiones significativas asociadas a fuentes puntuales de contaminación

4.2.1.1.2 Contaminación originada por fuentes difusas

De entre el conjunto de fuentes difusas relacionadas en el artículo 3.2.2.2 de la IPHC, han sido consideradas en el presente resumen aquéllas que inciden de forma significativa en las masas de agua costeras de la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura, en concreto:

- Transportes e infraestructuras asociadas. Actividades portuarias y tránsito marítimo
- Áreas dedicadas a cultivos marinos

Para cada una de estas fuentes se indicará el área afectada y se representará su localización mediante un polígono, añadiendo las coordenadas de tantos vértices como sean necesarios para su adecuada delimitación.

4.2.1.1.2.1 Transportes e infraestructuras asociadas. Actividades portuarias y tránsito portuario

El transporte marítimo de mercancías peligrosas, las labores de avituallamiento de las embarcaciones y la limpieza de las sentinas de buques y barcos pesqueros se constituyen como las operaciones marítimas que pueden generar un mayor impacto sobre las masas de agua costeras. Si bien la contaminación derivada de ellas es difícil de cuantificar, su acción supone un deterioro de la calidad de las aguas.

Pero el tráfico marítimo no sólo conlleva a un deterioro de la calidad del agua, sino, de la forma que indica la Estrategia Marina de Canarias, origina perturbaciones biológicas sobre las masas de agua costeras, bien por la introducción de organismos patógenos microbianos (a través de las aguas de lastre), bien por la introducción de especies alóctonas y transferencias (por medio de los cascos de los barcos y anclas como también por las aguas de lastre). Estas perturbaciones presentan una dificultad de cuantificarse aún mayor que las anteriormente señaladas.

Como quiera que la IPHC, para el caso concreto de esta fuente difusa no ha establecido umbrales de significancia, para la labor de inventariado se ha optado por emplear una serie de indicadores que - de una forma cualitativa - proporcionen información sobre la magnitud del impacto que estas pueden causar en el medio. Estos indicadores son:

- El nivel de tráfico marítimo.
- Las mercancías transportadas, valorando su naturaleza y volumen.
- Los servicios ofrecidos por el puerto.

Por ello, para determinar las zonas portuarias que deben considerarse presiones significativas se ha tenido en cuenta el nivel de tráfico del puerto y las mercancías transportadas por dicho tráfico.

Bajo la consideración de los indicadores arriba referidos, se ha estimado que en el puerto de Puerto de Rosario, de titularidad estatal, y el puerto de Corralejo, titularidad de Puertos Canarios, es donde se concentran las presiones significativas de origen portuario. El puerto de Puerto de Rosario corresponde con la masa de agua superficial costera muy modificada del mismo nombre, ES70FVAMM – Puerto de Puerto del Rosario, mientras que el Puerto de Corralejo se localiza en la masa ES70FVTI2.

El Puerto de Puerto del Rosario nació como un puerto desde el que exportar las producciones agrícolas de la isla. El crecimiento de la industria turística ha propiciado un incremento del volumen de tráfico del puerto, siendo sus principales actividad el tráfico de mercancía general, además de la de contar con infraestructura para la recepción de cruceros. A continuación se exponen las cifras correspondientes a los datos del tráfico portuario registrados en 2016.

TRÁFICO DE PASAJE		BUQUES		TEUS	CRUCEROS	AVITUALLAMIENTO (Tn)
PASAJE	VEHÍCULO PASAJE	MERCANTES	PESQUEROS			
167.898	16.469	685	-	32.950	65	7.405

Tabla 44. Valores representativos del tráfico del puerto de Puerto de Rosario (2016)

El Puerto de Corralejo es el principal punto de conexión marítima con el sur de Lanzarote, siendo su principal tráfico el de pasajeros de las líneas regulares entre islas. A continuación se exponen las cifras correspondientes a los datos del tráfico portuario registrados en 2016.

TRÁFICO DE PASAJE		TRÁFICO VEHÍCULOS PASAJE			
LÍNEA REGULAR	OTROS	MOTOS	COCHES	AUTOBUSES	VEHÍCULOS INDUSTRIALES
1.069.807	164.739	2.504	188.463	3.174	48.531

Tabla 45. Valores representativos del tráfico del puerto de Corralejo (2016)

Ambos puertos se caracterizan en la siguiente tabla, en donde se recoge las coordenadas de su centroide, así como su superficie y la masa de agua donde se localizan los puertos.

CÓDIGO	NOMBRE	COORDENADAS		SUPERFICIE (km^2)	MASA DE AGUA
		X	Y		
0209FV01	Puerto de Puerto Rosario	611.791	3.152.511	0,28	ES70FVAMM – Puerto de Puerto del Rosario
0209FV02	Puerto de Corralejo	610.846	3.179.774	0,02	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago

Tabla 46. Presiones significativas de contaminación difusa asociadas a las actividades portuarias

4.2.1.1.2.2 Áreas dedicadas a cultivos marinos

Los sistemas de cultivo intensivo en jaulas liberan residuos orgánicos directamente al medio, tanto en forma sólida (pienso no consumido y heces) como disuelta (excreción de amonio), que pueden impactar, tanto la columna de agua, como sobre el sedimento del lecho marino.

Estos residuos, constituidos principalmente por C, N y P, pueden causar diferentes efectos dependiendo de la cantidad, de las condiciones hidrográficas de la zona y del tipo de ecosistema receptor. La materia orgánica tiende a depositarse en los fondos cercanos a la fuente de emisión, pudiendo alterar, de forma muy localizada, la composición y estructura de las comunidades bentónicas. Al mismo tiempo, la aportación de nutrientes al medio puede provocar fenómenos episódicos y locales de eutrofización, especialmente en zonas costeras con escasa renovación del agua y/o grandes concentraciones de instalaciones de cultivo. De especial importancia podrían ser los posibles efectos derivados de la aplicación de tratamientos sanitarios, así como de los productos empleados en la limpieza, tóxicos para la biocenosis acuática local.

Otros riesgos biológicos sobre las masas de agua costera que apunta la Estrategia Marina de Canarias como consecuencia del desarrollo de la acuicultura son, por una parte, la introducción de organismos patógenos microbianos (fundamentalmente como consecuencia de la forma de alimentación y productos utilizados) y, por otra, la introducción de especies alóctonas.

Respecto a estas últimas, en las instalaciones de acuicultura también se utilizan especies alóctonas para su aprovechamiento comercial, las cuales puedes llevar biota asociada, por lo que suponen un riesgo de introducción de especies alóctonas en las masas de agua costeras. Y es que, tal y como apunta la Estrategia Marina, si bien no existe intención de liberar estas especies al entorno, en

ocasiones pueden escapar al medio y vivir en libertad, existiendo además la posibilidad de que sus huevos/semillas sean dispersados por las corrientes. Además, el traslado de equipamiento utilizado en instalaciones de acuicultura también puede suponer un vector de introducción.

De acuerdo con el Plan Regional de Ordenación de Acuicultura de Canarias (PROAC), aprobado definitivamente mediante el Decreto 102/2018, de 9 de julio, en la isla de Fuerteventura no existen explotaciones de acuicultura, ni está prevista su implantación.

4.2.1.1.2.3 Conclusiones presiones significativas asociadas a fuentes difusas

En la tabla siguiente se relacionan las presiones *significativas* asociadas a fuentes *difusas* que han sido inventariadas en cada una de las masas de agua costeras de la demarcación.

MASA DE AGUA	ACTIVIDADES PORTUARIAS Y TRÁNSITO MARÍTIMO	CULTIVOS MARINOS	TOTAL PRESIONES
ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada	-	-	-
ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago	1	-	1
ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía	-	-	-
ES70FVTIII – Aguas profundas	-	-	-
ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino	-	-	-
ES70FVAMM – Puerto de Puerto del Rosario	1	-	1
TOTAL	**2**	**-**	**2**

Tabla 47. Número de presiones significativas asociadas a fuentes difusas en las masas de agua costeras

4.2.1.1.3 Extracción de agua

A continuación, se indican los umbrales de significancia de los diferentes tipos de extracciones recogidos en el apartado 3.2.2.3 de la IPHC.

- Agricultura, silvicultura y acuicultura, incluyendo el regadío. La extracción mínima que debe inventariarse se fija en 20.000 m^3/año.
- Abastecimiento de población, incluyendo la pérdida de agua en los sistemas de distribución. Deberán inventariarse las extracciones que suministren un promedio diario superior a 10 m^3 o que sirvan a más de 50 personas.
- Usos industriales para producción de energía eléctrica, incluyendo refrigeración de centrales térmicas y centrales hidroeléctricas. La extracción mínima que debe inventariarse se fija en 20.000 m^3/año.
- Otros usos industriales. La extracción mínima que debe inventariarse se fija en 20.000 m^3/año.
- Bombeos de agua salina para actividades como la extracción de sal o la acuicultura. Se recopilará todo uso de agua superior a 20.000 m^3/año.
- Otras extracciones significativas, mayores de 20.000 m^3/año.

La Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura registra un total 32 extracciones en las masas de agua superficial costera, de las que el 97% (31) son desaladoras.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	VOLUMEN CAPTACIÓN (m^3/día)	LOCALIZACIÓN CAPTACIÓN		MASA DE AGUA
			X (m)	Y (m)	
EDAM_001	EDAM Corralejo-CAAF	4.000	609926	3180555	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
EDAM_002	EDAM Corralejo-SALO (Suministros de Agua La Oliva, SA)	8.000	609910	3180382	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
EDAM_003	EDAM Hotel RIU Palace Tres Islas	100	613366	3176578	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
EDAM_004	EDAM Hotel RIU Oliva Beach Resort	400	613389	3176259	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
EDAM_006	EDAM Parque de Ocio y Cultura BAKU	960	610382	3178141	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
EDAM_007	EDAM Consorcio Abastecimiento de Aguas a Fuerteventura (Puerto del Rosario)	40.200	613135	3153813	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino
EDAM_008	EDAM AENA (Aeropuerto de Fuerteventura)	1.250	610792	3146256	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino
EDAM_041	EDAM Aguas de Antigua	4.800	610.144,58*	3.143.253,93*	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino
EDAM_010	EDAM Fuerteventura Golf Club	6.820	610.664,26*	3.140.332,15*	ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada
EDAM_011	EDAM Salinas de Antigua Golf Resort	3.000	611.128,01*	3.140.169,97*	ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada
EDAM_012	EDAM Hotel Barceló Fuerteventura Thalasso Spa	960	611.764,98*	3.141.822,97*	ES70FVTIV
EDAM_013	EDAM Aptos. Barceló Club El Castillo Puerto Castillo	240	611.215,76*	3.141.547,42*	ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada
EDAM_014	EDAM Gran Tarajal	4.000	595.260,46*	3.120.766,77*	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_015	EDAM Morro Jable	4.400	562.924,03*	3.103.111,98*	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_016	EDAM Urb. Las Gaviotas	4.800	566.535,99*	3.104.615,01*	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_017	EDAM Cañada del Río	5.000	576.575,97*	3.116.013,02*	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_018	EDAM Urb. Esquinzo-Butihondo	2.400	568.011,04*	3.106.341,02*	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_019	EDAM Stella Canaris	800	565.723,99*	3.103.486,96*	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_020	EDAM Hotel Sol Élite Gorriones	1905	573.914,98*	3.112.570,02*	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_021	EDAM Hotel H10 Playa Esmeralda	685	575.150,16*	3.113.810,46*	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_022	EDAM Puertito de La Cruz	60	549.347,02*	3.105.498,01*	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_025	EDAM Oasis Park La	2.544	582.770,03*	3.118.446,95*	ES70FVTII – Punta Entallada –

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	VOLUMEN CAPTACIÓN (m^3/día)	LOCALIZACIÓN CAPTACIÓN		MASA DE AGUA
			X (m)	Y (m)	
	Lajita				Punta Jandía
EDAM_026	EDAM Hotel Club Paraíso Playa	300	569.275,04*	3.106.404*	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_027	EDAM Urb. Bahía Calma	110	575.370,05*	3.115.297,95*	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_029	EDAM Apartamentos Esmeralda Maris	266	575.030,01*	3.113.976*	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_005	EDAM Casas de Majanicho	1250	601960	3178457	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
EDAM_031	EDAM Aparthotels Morasol	179	575617	3114666	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_030	EDAM Hotel H10 Tindaya	737	575580	3114236	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_033	EDAM El Granillo	15.192	577118	3115823	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_035	EDAM Pájara Beach	308	575301	3113984	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
EDAM_032	EDAM El Matorral	192	609.357*	3.146.457,01*	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino
0104FV01	Central Térmica Las Salinas	102.720	612.982	3.153.514	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino

Tabla 48. Relación de las extracciones significativas inventariadas

*No se conocen las coordenadas de captación, por lo que se utilizan las de vertido a fin de identificar la masa afectada

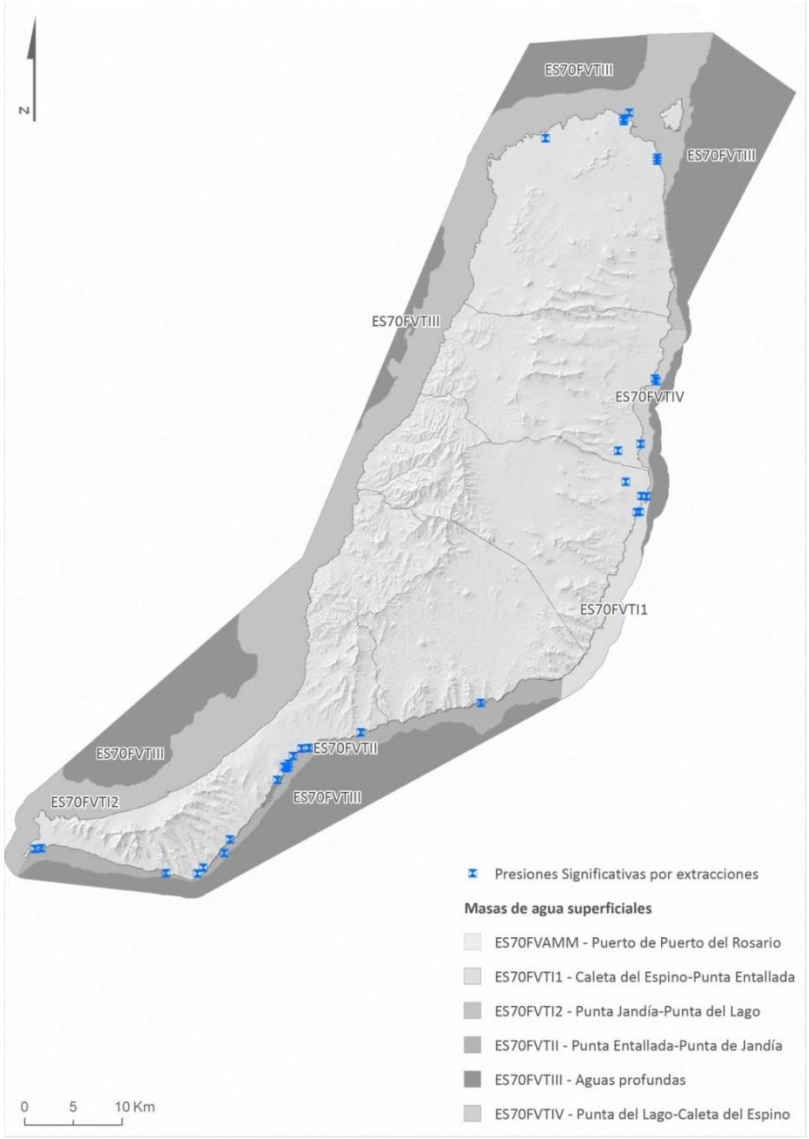


Figura 85. Presiones significativas por extracción de agua en las masas de agua superficial costera

A continuación se detalla, para cada masa de agua costera, el número de extracciones de agua significativas y una aproximación de los volúmenes captados.

MASA DE AGUA	Nº EXTRACCIONES DE AGUA	VOLUMEN CAPTADO (m^3/DÍA)
ES70FVTI1 - Caleta del Espino – Punta Entallada	3	10.060
ES70FVTI2 - Punta Jandía – Punta del Lago	7	14.710
ES70FVTII - Punta Entallada –Punta Jandía	15	43.686
ES70FVTIII – Aguas profundas	-	-
ES70FVTIV - Punta del Lago – Caleta del Espino	6	150.122
ES70FVAMM – Puerto de Puerto del Rosario	-	-

Tabla 49. Número de vertidos urbanos significativos y volumen evacuado en masas de agua costeras

En la Masa ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía se localiza el 48% (15) de las presiones significativas por extracción de agua, que representan el 20% del agua captado. La masa ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino supone el 69% del volumen captado con 19% (6) de las presiones significativas. Esta diferencia se debe a la captación de la Central Térmica Las Salinas, cuyas captaciones suponen el 47% del total captado.

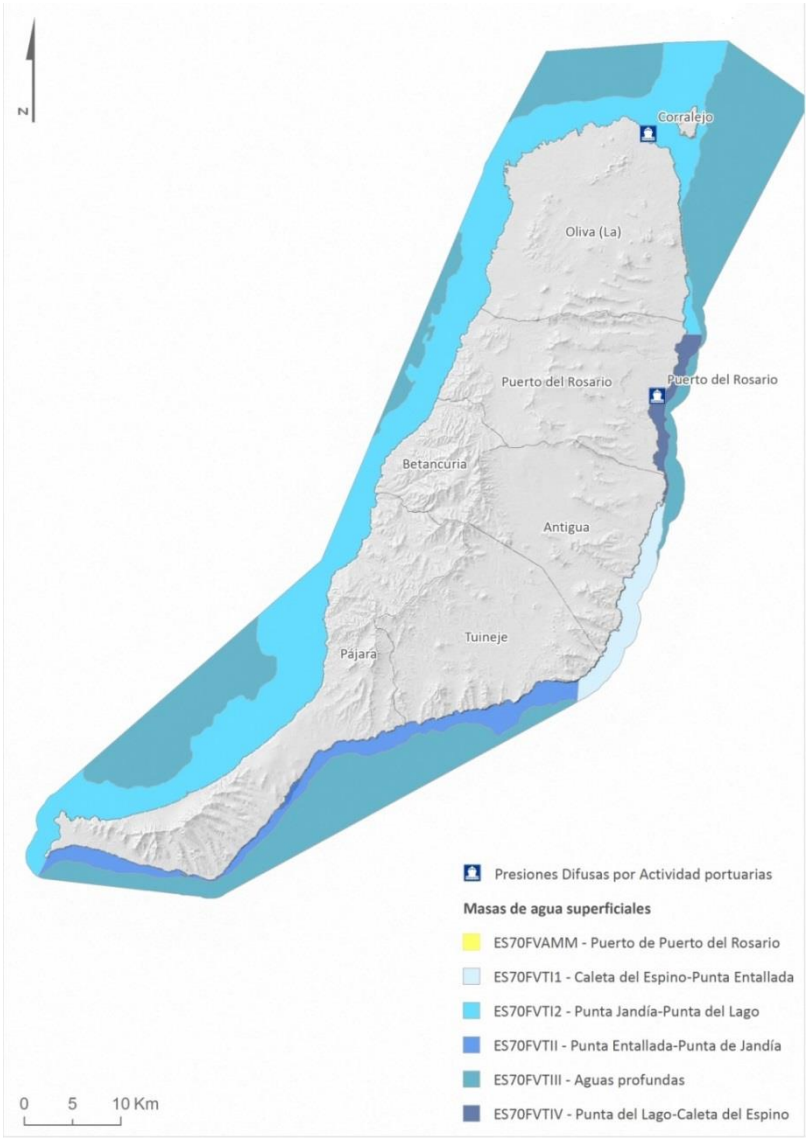


Figura 86. Presiones significativas asociadas a fuentes difusas

4.2.1.1.4 Regulación del flujo y alteraciones morfológicas

Se identificarán las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua, incluyendo las alteraciones transversales y longitudinales.

En aguas costeras se considerarán las alteraciones debidas a estructuras de defensa de costa tales como espigones, diques exentos y estructuras longitudinales, tales como revestimientos, muros y pantallas. Se considerarán también las playas artificiales y regeneradas, las zonas de extracción de arenas, diques de encauzamiento, modificaciones de la conexión natural con otras masas de agua y bombeo de agua salina. Dentro de las alteraciones morfológicas asociadas a la actividad portuaria

se considerarán los diques de abrigo, dársenas portuarias, dragados, muelles portuarios y canales de acceso.

El reconocimiento de las diferentes infraestructuras se ha efectuado a través del estudio del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) titulado "*Inventario de presiones hidromorfológicas en las aguas costeras de las demarcaciones hidrográficas de Canarias*" (2016), y según los umbrales de reconocimiento establecidos en el artículo 3.2.2.4 de la IPHC.

Partiendo de esta información, y atendiendo a la tipología de presiones que definen la IPHC se consideran para el análisis de las presiones las siguientes alteraciones morfológicas:

- Dársenas portuarias
- Diques de abrigo
- Espigones
- Ocupación y aislamiento de zonas intermareales

4.2.1.1.4.1 Dársenas portuarias

En el inventario de dársenas portuarias recogerá todas aquellas que superen los 0,25km^2, indicándose las coordenadas del punto central de su lámina de agua. Se especificarán el puerto al que pertenece, la superficie de flotación y el número de muelles existentes en la dársena. Finalmente se indicará el uso al que se destina la dársena de acuerdo con los tipos recogidos en la tabla 'Relación de usos de dársenas portuarias' del Anexo VII.

Respecto a las dársenas portuarias presentes en la DH de Fuerteventura, únicamente la dársena del puerto de Puerto del Rosario, masa de agua ES70FVAMM – Puerto de Puerto del Rosario, se identifican como alteración morfológica significativa.

CÓDIGO	NOMBRE	COORDENADAS INICIO		SUPERFICIE FLOTACIÓN (km^2)	TIPO DE USO
		X	Y		
0411FV01	Puerto del Rosario	611.791	3.152.511	0,28	Comercial, Embarcaciones de Recreo

Tabla 50. Relación de las alteraciones morfológicas significativas (dársenas portuarias) inventariadas

4.2.1.1.4.2 Diques de abrigo

El inventario de los diques de abrigo en aguas costeras recogerá aquellos que superen los 100 metros de longitud. Para cada dique de abrigo se indicarán las coordenadas del punto inicial y del punto final. Se especificará el puerto al que pertenece, el tipo de sección según la relación de la tabla 47 'Relación de tipos de sección de diques de abrigo en puertos' del Anexo VII de la IPHC, la longitud, la anchura en la base y en la coronación y el calado del dique. Por último se indicará la función del dique, según la relación de usos de la tabla 48 'Relación de usos de diques de abrigo de puertos' del Anexo VII de la IPHC.

Se identifican un total de cuatro diques de abrigo cuyas longitudes superan los 100 metros. La práctica totalidad de las infraestructuras inventariadas configuran pequeños espacios que sirven de refugio para embarcaciones pesqueras y deportivas.

CÓDIGO	NOMBRE	PUERTO	COORDENADAS INICIO		COORDENADAS FINAL		LONGITUD (m)	TIPO SECCIÓN	FUNCIÓN	MASA DE AGUA RECEPTORA
			X	Y	X	Y				
0412FV01	Dique de abrigo en el Puerto Morro Jable	Morro Jable	562487	3103184	562512	3103157	822	Escollera	Abrigo	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
0412FV02	Dique de abrigo en el Puerto Corralejo	Corralejo	610731	3179817	610739	3179824	159	Escollera	Abrigo	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
0412FV03	Dique de abrigo en el Puerto Morro Jable	Morro Jable	563219	3102802	562522	3102820	1066	Escollera	Abrigo	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
0412FV04	Dique de abrigo en el Puerto Corralejo	Corralejo	610892	3179942	611205	3179738	525	Escollera	Abrigo	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago

Tabla 51. Relación de las alteraciones morfológicas significativas (diques de abrigo) inventariadas

4.2.1.1.4.3 Espigones

A los efectos del inventario de presiones se consideran incluidas en este concepto las estructuras transversales a la línea de costa que tienen por objeto protegerla contra la erosión o favorecer la sedimentación. Asimismo, se incluirán en el inventario los espigones que tengan una longitud superior a 50 metros y que no hayan sido incluidos entre las alteraciones portuarias.

Igualmente, se señalará el tipo de espigón, de acuerdo con la relación de la tabla 49 'Relación de tipos de espigones' del Anexo VII de la IPHC y el uso según la relación de la tabla 50 'Relación de usos de espigones' del Anexo VII de la IPHC.

En total, se han inventariado en la Demarcación nueve espigones significativos. Desde el punto de vista funcional, la mayor parte de los mismos opera de manera conjunta con otros espigones.

En cuanto a su distribución, el 56% (5) de los espigones inventariados se localizan en la masa de agua costera ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada, seguida de la masa ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino con el 22% (2) restante, destacando en la función de protección y creación de playas.

CÓDIGO	NOMBRE	COORDENADAS INICIO		COORDENADAS FINAL		LONGITUD (m)	FORMA DE ACTUAR (RELACIONADA CON PRESIÓN)	TIPO	USO	MASA DE AGUA RECEPTORA
		X	Y	X	Y					
0413FV01	Espigón Tuineje	599707	3122883	599707	3122872	129	-	Perpendicular a costa	Otro	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía
0413FV02	Espigón en la playa Los Pozos	611389	3152485	611411	3152491	332	0413FV04	Perpendicular a costa	Proteger frente a la erosión y crear una playa	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino

CÓDIGO	NOMBRE	COORDENADAS INICIO		COORDENADAS FINAL		LONGITUD (m)	FORMA DE ACTUAR (RELACIONADA CON PRESIÓN)	TIPO	USO	MASA DE AGUA RECEPTORA
		X	Y	X	Y					
0413FV03	Espigón en la Playa Muelle Viejo	610616	3179594	610641	3179595	96		Perpendicular a costa	Otro	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
0413FV04	Espigón en Puerto del Rosario	611262	3152145	611420	3152162	160	0413FV02	Perpendicular a costa	Proteger frente a la erosión y crear una playa	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino
0413FV05	Playa del Castillo	611479	3140637	611488	3140651	438	0413FV06, 0413FV07, 0413FV08 y0413FV09	Otro	Proteger frente a la erosión y crear una playa	ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada
0413FV06	Playa del Castillo	611357	3140482	611407	3140358	181	0413FV05, 0413FV07, 0413FV08 y 0413FV09	Otro	Proteger frente a la erosión y crear una playa	ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada
0413FV07	Playa del Castillo	611403	3140516	611413	3140513	341	0413FV05, 0413FV06, 0413FV08 y 0413FV09	Otro	Proteger frente a la erosión y crear una playa	ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada
0413FV08	Playa del Castillo	611638	3140884	611686	3140827	76	0413FV05, 0413FV06, 0413FV07 y 0413FV09	Otro	Proteger frente a la erosión y crear una playa	ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada
0413FV09	Playa del Castillo	611603	3140806	611650	3140742	84	0413FV05, 0413FV06, 0413FV07 y 0413FV08	Otro	Proteger frente a la erosión y crear una playa	ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada

Tabla 52. Relación de las alteraciones morfológicas significativas (espigones) inventariadas

4.2.1.1.4.4 Ocupación y aislamiento de zonas intermareales

Se incluyen los terrenos intermareales ocupados o que hayan resultado aislados como consecuencia de modificaciones en el uso del suelo y cuya superficie represente más de un 30% de la superficie intermareal original.

Se incluirán las coordenadas del punto central del recinto ocupado o aislado. En el caso de que existan varias zonas ocupadas o aisladas se incluirán los datos de aquellas que supongan mayor superficie.

Se especificará la superficie de la zona ocupada o aislada así como el uso al que se ha destinado de acuerdo con la relación de la tabla 39 ‘Relación de usos del suelo establecidos en terrenos intermareales ocupados o aislados’ del Anexo VII de la IPHC.

Los terrenos intermareales ocupados identificados son aquellos recogidos en el estudio del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) titulado "Inventario de presiones hidromorfológicas en las aguas costeras de las demarcaciones hidrográficas de Canarias" (2016), a pesar de carecer de información para determinar su significancia de acuerdo con el valor umbral de la IPH.

CÓDIGO	NOMBRE	COORDENADAS		AREA (km^2)	USO DEL SUELO	MASA DE AGUA RECEPTORA
		X	Y			
0414FV01	Edificaciones en Costa Calma	575719	3114508	0,022	Urbano	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta de Jandía
0414FV02	Parking en DPMT en Tarajalejo	586816	3118665	0,001	Otras infraestructuras	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta de Jandía
0414FV03	Ocupación en DPMT en Tarajalejo	586750	3118776	0,005	Urbano	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta de Jandía
0414FV04	Guiniguinamar	591019	3119914	0,007	Urbano	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta de Jandía
0414FV05	Ocupación de DPMT en Las Playitas	599634	3122928	0,007	Recreativo	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta de Jandía
0414FV06	Ocupación en la costa de La Antigua	607331	3128249	0,007	Urbano	ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada
0414FV07	Edificación en Puerto del Rosario. Parador Nacional.	611066	3150228	0,010	Urbano	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino
0414FV08	Edificación y vallado. Casa del Cable en el Puerto del Rosario.	610818	3150825	0,012	Recreativa	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino
0414FV09	Edificación industrial en Puerto del Rosario	611265	3152268	0,007	Industrial	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino
0414FV10	Central térmica	613070	3153639	0,086	Industrial	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino
0414FV11	Edificaciones en Puerto de los Molinos	591638	3157801	0,010	Urbano	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
0414FV12	El Cotillo	596595	3173355	0,002	Otras infraestructuras	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
0414FV13	Hoteles en Oliva Beach	613296	3176392	0,228	Urbano	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
0414FV14	Edificaciones en Corralejo	612211	3178196	0,032	Urbano	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
0414FV15	Corralejo Hotel Bahía Real 1	611933	3178404	0,0002	Urbano	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
0414FV16	Corralejo Hotel Bahía Real 2	611821	3178551	0,0003	Urbano	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
0414FV17	Edificaciones en casco urbano Corralejo	611449	3178788	0,012	Urbano	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago
0414FV18	Edificaciones en casco urbano Corralejo	610600	3179420	0,006	Urbano	ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago

Tabla 53. Relación de las alteraciones morfológicas significativas (ocupación y aislamiento de zonas intermareales) inventariadas

4.2.1.1.4.5 Síntesis de alteraciones morfológicas

En la siguiente tabla se relacionan las alteraciones morfológicas significativas que han sido inventariadas en cada una de las masas de agua costeras de la demarcación.

MASA DE AGUA	DÁRSENAS PORTUARIAS	DIQUES DE ABRIGO	ESPIGONES	OCUP. TERRITORIO	TOTAL PRESIONES
ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada	-	-	5	1	6
ES70FVTI2 – Punta Jandía – Punta del Lago	-	2	1	8	11
ES70FVTII – Punta Entallada – Punta de Jandía	-	2	1	5	8
ES70FVTIII – Aguas profundas	-	-	-	-	-
ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino	-	-	2	4	6
ES70FVAMM – Puerto de Puerto del Rosario	1	-	-	-	1
TOTAL	1	4	9	18	32

Tabla 54. Alteraciones morfológicas significativas en las masas de agua costeras

Se han registrado en las masas de agua costeras de la demarcación un total de treinta y dos alteraciones morfológicas significativas, siendo las ocupaciones y aislamientos de zonas intermareales (39%) las más abundantes, seguidas de los espigones (28%).

Figura 87. Alteraciones morfológicas significativas

4.2.1.1.5 Otras incidencias antropogénicas

Se identifican otros tipos de incidencias antropogénicas significativas en el estado de las aguas superficiales, incluyendo otras presiones resultantes de la actividad humana de difícil tipificación y que no puedan englobarse en ninguno de los grupos anteriormente definidos, como la introducción de especies alóctonas, los sedimentos contaminados o el drenaje de terrenos.

La *Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, incluye en su artículo 64 la creación del Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, asociado a unas estrictas normas que eviten su entrada y su proliferación. En este Catálogo, regulado por el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, se incluyen todas las especies y subespecies exóticas invasoras que constituyen una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agronomía o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural en la Comunidad Autónoma de Canarias.

En el Anexo de dicho Real Decreto se detallan las especies presentes en el ambiente marino de Canarias, siendo éstas las siguientes:

- Algas
- Invertebrados no artrópodos
- Crustáceos
- Peces, excepto los introducidos en infraestructuras destinadas a la captación o almacenamiento de agua, ya que en la Demarcación no existen masas de agua dulce de origen natural.

Debido a la ausencia de estudios específicos sobre especies exóticas invasoras en Fuerteventura, no es posible detallar con exactitud la diversidad de especies y su asociación con las masas de agua costeras de la Demarcación Hidrográfica, así como determinar el nivel de significancia de la presión que las especies ejercen sobre las mismas.

4.2.1.2 Presiones sobre las masas de agua subterránea

Las actividades humanas tienen una incidencia variable sobre el medio. Algunas de estas actividades son consideradas una fuente de presión sobre el estado de las aguas subterráneas, dada su capacidad para alterar significativamente la calidad. La Directiva 2000/60/CE señala en su artículo 5 la obligación de realizar, en cada demarcación, un estudio de la repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas subterráneas.

Por otra parte, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado mediante Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, establece en su artículo 78.3 la necesidad de incluir en el estudio de la Demarcación un resumen de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas. Así, respecto a las aguas subterráneas indica que se deberán abordar las presiones significativas sobre las masas de agua subterránea, incluyendo la contaminación de fuente puntual y difusa, la extracción de agua y la recarga artificial.

En 2005, el Gobierno de Canarias elaboró un primer informe de caracterización para dar cumplimiento a lo dispuesto en el precitado art. 5 de la DMA, en el cual se analizaban las presiones más significativas que las actividades humanas generan en el estado de las masas de agua subterránea.

De este modo, partiendo del citado informe, y tomando en consideración lo dispuesto en la Instrucción de Planificación Hidrológica, tanto estatal como de Canarias, se presenta un resumen de las presiones que afectan a las masas de agua subterráneas en la Demarcación de Fuerteventura, las cuales han sido objeto de revisión y (en su caso) actualización en el marco del plan hidrológico de segundo ciclo, y que son:

- Fuentes de contaminación puntual
- Fuentes de contaminación difusas
- Extracciones de agua

Las principales presiones consideradas sobre las masas de agua subterránea son las que se relacionan en la tabla siguiente, donde también se recoge el umbral para la definición de las presiones significativas.

CATEGORÍA DE PRESIÓN	TIPO DE PRESIÓN	UMBRAL/CRITERIO SIGNIFICANCIA
DIFUSA	Actividades Ganaderas	
	Actividades agrícolas	Uso de fertilizantes y pesticidas
	Vertidos de núcleos urbanos sin red de saneamiento.	
	Otras presiones difusas (usos del suelo)	
PUNTUAL	Filtraciones de suelos o emplazamientos contaminados.	
	Vertederos de residuos sólidos urbanos	Superficie mayor de 1 ha y/o que den servicio a más de 10.000 habitantes
	Vertidos sobre el terreno	
	Vertidos IPPC.	
EXTRACCIONES	Usos agrarios	>20.000 m^3/año
	Abastecimiento de población	Promedio diario superior a 10 m^3 o que sirvan a más de 50 personas.
	Usos industriales/IPPC	>20.000 m^3/año
	Canteras y minas a cielo abierto	
INTRUSIÓN MARINA	Intrusión Marina	Si el Plan Hidrológico indica el riesgo, la presencia de indicios o la constatación de su existencia

Tabla 55. Presiones y umbrales considerados para masas de agua subterránea

4.2.1.2.1 Fuentes de contaminación difusa

Tal y como se especifica en la IPHC, se consideran, al menos, la contaminación procedente de las siguientes fuentes difusas:

Actividades agrícolas (uso de fertilizantes y pesticidas), diferenciando zonas de secano y regadío, así como cultivos leñosos y herbáceos.

Ganadería no estabulada, distinguiendo el tipo de ganado (bovino, ovino, caprino, equino o porcino).

Vertidos de núcleos urbanos sin red de saneamiento.

Usos de suelo urbano o recreativo, especificando el uso del suelo en zonas de recarga natural que pueda suponer alteraciones de dicha recarga, como por ejemplo la desviación de la escorrentía mediante impermeabilización del suelo, alimentación artificial, embalsado o drenaje, así como zonas recreativas que puedan tener incidencia en el medio acuático, como los campos de golf.

4.2.1.2.1.1 Actividad agrícola

Las actividades agrícolas generan efluentes, procedentes del abono de tierras de cultivo, que pueden producir problemas de contaminación en las masas de agua subterráneas. La contaminación procedente de las fuentes agrarias se constituye como una potencial presión sobre las masas de agua subterránea de la Demarcación que se produce de manera difusa, por

escorrentía superficial y subterránea, y de manera puntual por los retornos de los sistemas de riego. Se genera fundamentalmente por el exceso de nutrientes, principalmente nitratos, procedentes de los abonos, y por los productos fitosanitarios para el control de plagas y enfermedades.

En el presente apartado se identifican las presiones significativas difusas sobre las masas de agua subterránea a partir del cálculo de la carga contaminante debida a Nitratos originada en las distintas tipologías de cultivos que se distribuyen a lo largo de la isla.

Para hacer este cálculo se parte de dos fuentes de información: en primer lugar, del Mapa de Cultivos de la isla (el más actualizado data de 2014), que permite conocer la distribución de los diferentes cultivos en Fuerteventura; y en segundo lugar se hace uso de las dosis de fertilizantes de nitrógeno por tipo de cultivo.

El Mapa de Cultivos de la isla de Fuerteventura del año 2014, elaborado por el Cabildo de Fuerteventura en colaboración la ahora Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias, tipifica y representa los distintos usos agrícolas de la isla, que abarca tanto la superficie agraria ocupada con diferentes cultivos o asociaciones (Viña-Otros, Viña-Papa, Cereales-Leguminosas, Cítricos, Frutales Subtropicales, Frutales Templados, Hortalizas, Huerto familiar, Ornamentales, Papa, Platanera, Tomate y Viña) como la no cultivada en ese momento (Abandono Prolongado, Abandono Reciente o Cultivo no presente). Asimismo, ha llegado a establecer la situación de regadío o secano de las superficies en cultivo. En la siguiente figura se representa la distribución de estos cultivos agrícolas en la isla.

Figura 88. Distribución de cultivos agrícolas (2014)

Este Mapa de Cultivos pone de manifiesto la escasa actividad agrícola sobre las masas de agua subterránea delimitadas en Fuerteventura, con un predomino de cultivos de frutales templados y subtropicales destacando el cultivo de Olivo y Aloe sobre otro tipo de cultivos. También es de destacar cultivo de hortalizas y tomate, así como algo de cultivo de secano (principalmente cereales).

Por otro lado, y conociendo esta distribución de cultivos en la isla, se ha procedido a calcular la aportación de fertilizantes nitrogenados en las explotaciones agrícolas. Para ello se ha tomado como referencia las dosis medias de fertilizantes (en kg/ha/año) por tipo de cultivo y sistema de explotación (regadío o secano), elaboradas a partir de los datos de la Encuesta Piloto del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Servicios Técnicos de Agricultura de la Comunidad Autónoma de Canarias. Dichas dosis se muestran en la siguiente tabla:

DOSIS FERTILIZANTES DE NITRÓGENO		
Cultivos	Regadío (Kg/Ha/Año)	Secano (Kg/Ha/Año)
Asoc. Viña -Otros	30	15
Asoc. Viña –Papa	104	60
Cerealesy Legum.	275	121
Cítricos	200	-
Frutales Templados	200	100
Ornamentales	250	-
Frutales Subtrop.	200	-
Hortalizas	200	-
Huerto familiar	180	160
Tomate	425	-
Papa	178	105
Viña	30	20
Platanera	250	-

Tabla 56. Dosis de fertilizantes de nitrógeno por tipo de cultivo (secano – regadío)

Para poder determinar la carga contaminante es necesario conocer la proporción del nitrógeno total aplicado a los cultivos que finalmente no es usado por la planta, perdiéndose por lixiviación hacia el acuífero, principalmente en coincidencia con períodos de fertirrigación excesiva y/o de lluvias abundantes.

Las estimaciones de nitrógeno total anual aplicado a cada tipo de cultivo, así como su reparto en el territorio, se ha obtenido multiplicando las superficies de cada tipo de cultivo por las correspondientes dosis unitarias de fertilización nitrogenada, para lo que se ha utilizado herramientas propias de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Finalmente, se ha determinado la cantidad de nitrógeno infiltrado con la recarga de riego y aportes de la lluvia, y se ha determinado el nitrógeno total infiltrado por unidad de superficie en cada masa de agua subterránea (kg/ha/año), información mostrada en la siguiente tabla.

ÁMBITO ESPACIAL	CÓDIGO	ÁREA (Km^2)	APORTE DE NITRÓGENO		NITRÓGENO INFILTRADO	
			kg/año	Kg/ha/año	kg/año	Kg/ha/año
Masa Oeste	ES70FV001	868.7	35.905	0,4	17.234	0,2
Masa Este	ES70FV002	358.2	8.752	0,2	4.201	0,12
Masa de la Cuenca de Gran Tarajal	ES70FV003	289.2	39.859	1,4	19.132	0,66
Masa de Sotavento de Jandía	ES70FV004	136.7	17,2	0,001	8	0,001
FUERTEVENTURA	**ES124**	**1.364**	**86.534**	**0,62**	**40.576**	**0,3**

Tabla 57. Nitrógeno infiltrado estimado por masa de agua subterránea

A la vista de los resultados, la masa de agua subterránea ES70FV003 - Masa de la Cuenca de Gran Tarajal es la que presenta una mayor carga contaminante por actividades agrícolas en la isla (tanto desde el punto de vista del aporte de nitrógeno como en relación a su superficie) con valores de aporte de Nitrógeno inferiores a 2 Kg/Ha/año e inferior a 1 kg/Ha/año de Nitrógeno infiltrado. En comparación con otras demarcaciones hidrográficas de las islas Canarias, a priori no se trata de una

carga de nitrógeno infiltrado muy importante, aunque cabe mencionar la existencia de algunos valores de concentración de nitratos que exceden la norma de 50 mg/L en puntos localizados de las masas ES70FV001 - Masa Oeste y ES70FV002 - Masa Este principalmente, cuyo origen es desconocido.

Por otra parte, en la DH de Fuerteventura no se han declarado Zonas Vulnerables por contaminación de nitratos de fuentes agrarias (*Decreto 49/2000, de 10 de abril por el que se determinan las masas de agua afectadas por la contaminación de nitratos de origen agrario y se designan las Zonas Vulnerables por dicha contaminación*).

Además, si se considera que el total de extensión de áreas cultivadas respecto al total de la masa de agua subterránea, éste resulta inferior al 1%, así como la extensión destinada específicamente al regadío que es del orden de un 0,2 %, a priori la actividad agrícola se podría considerar como no significativa, pues no serían representativos del total de extensión a nivel de Demarcación y a nivel de masa de agua subterránea.

4.2.1.2.1.2 Actividad ganadera

Una de las principales fuentes difusas de contaminación, que pueden afectar las masas de agua subterránea, son las deyecciones ganaderas debido a sus concentraciones de nitrógeno. La cantidad de nitrógeno generado en las actividades ganaderas se estima a partir del censo de explotaciones ganaderas de la Dirección General de Ganadería del Gobierno de Canarias (actualización año 2017).

Excluyendo la ganadería avícola, en la isla de Fuerteventura el ganado caprino es el más abundante, con 74.306 cabezas de ganado en el año 2017, seguido del ovino con 9.119 cabezas de ganado, del ganado porcino (7.914 cabezas) y del ganado equino y bovino, pero ya significativamente menos representativos (579 y 366 cabezas, respectivamente). A su vez, en la siguiente tabla, se muestran las cabezas de ganado más representativas en la isla.

COMARCA	CABEZAS DE GANADO							TOTAL
	Avícola	Ovino	Caprino	Porcino	Bovino	Equino	Conejos	
FUERTEVENTURA	18.780	9119	74.306	7.914	366	579	24	111.088

Tabla 58. Cabezas de ganado según el Censo ganadero de 2017. Fuente Gobierno de Canarias

La cabaña caprina, la principal de la isla, se basa en el manejo de la cabra majorera y tiene como principal destino la producción láctea para la fabricación de queso majorero, con Denominación de Origen Protegida. La producción cárnica apenas supone el 10-20% de los ingresos de las explotaciones caprinas.

En el manejo del ganado caprino aún perdura el manejo extensivo del ganado de costa, del cual únicamente se aprovechan los cabritos o baifos. Sin embargo, la tendencia es a rentabilizar las explotaciones, para lo cual se realiza pastoreo semi-intensivo o la estabulación.

En la siguiente figura se representa la distribución geográfica de las explotaciones ganaderas con localización espacial en la isla de Fuerteventura.

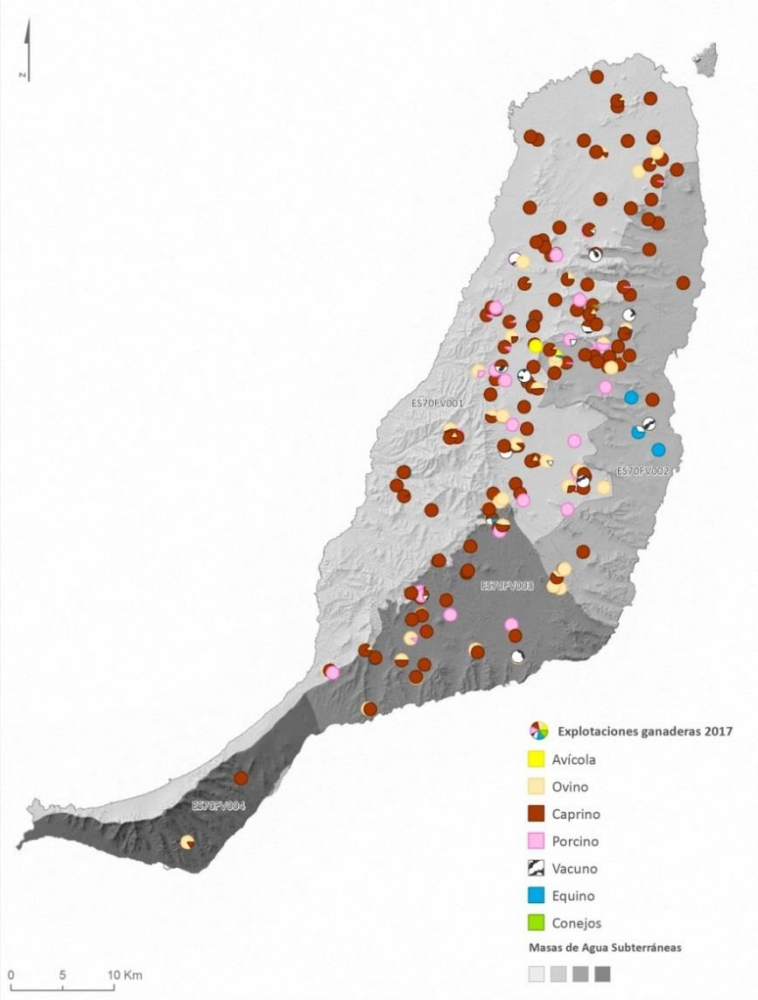


Figura 89. Uso agropecuario de Fuerteventura. Distribución de explotaciones ganaderas (2017)

Para calcular la carga contaminante debido al nitrógeno infiltrado a partir de las deyecciones ganaderas, se ha procedido según una metodología similar al cálculo de la carga de nitrógeno en agricultura. A partir de la producción de nitrógeno por cabeza de ganado, y el censo ganadero calculado por masa de agua subterránea, es posible calcular los aportes totales, así como los aportes en relación a la superficie total de la masa de agua subterránea, por lo que son comparables con los aportes agrícolas. Dado que no se disponen de estudios de infiltración de nitrógeno asociado a ganadería, no se ha calculado el nitrógeno infiltrado total.

Para la determinación del censo ganadero por masa de agua subterránea, se han sumado aquellas explotaciones con coordenadas geográficas, (censo fácilmente cuantificable mediante herramientas GIS), con aquellas explotaciones sin coordenadas geográficas, pero con localización por municipio. Se ha estimado la proporción de municipio dentro de cada masa de agua subterránea para definir la parte del censo ganadero sin localización exacta.

Se han empleado valores aportados por la Orden de 19 de mayo de 2009, por la que se modifica el Programa de Actuación previsto en la Orden de 27 de octubre de 2000, que establece el Programa de Actuación a que se refiere el artículo 6 del Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, con el objeto de prevenir y reducir la contaminación causada por los nitratos de origen agrario.

ESPECIE	kg N/año por Especie
Asnar	45,9
Bovino	65,24
Caballar	45,9
Camélidos	45,9
Caprino	6,0
Conejos	2,61
Ovinos	8,5
Porcino	8,5
Avícola	0,78

Tabla 59. Producción de nitrógeno según especie ganadera (Orden 19 de mayo de 2009)

Por tanto, las estimaciones de nitrógeno total anual aportado por cada especie, así como su reparto en el territorio, se ha obtenido multiplicando el número de cabezas de ganado de cada especie por las correspondientes producciones unitarias de nitrógeno. Para esta labor se han utilizado herramientas propias de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Posteriormente, también haciendo uso de los Sistemas de Información Geográfica, se ha determinado el nitrógeno total aportado por unidad de superficie en cada masa de agua subterránea (kg/ha/año), mostrando dicha información en la siguiente tabla.

ÁMBITO ESPACIAL	CÓDIGO	ÁREA (km^2)	APORTE DENITRÓGENO	
			kg/año	kg/ha/año
Masa Oeste	ES70FV001	868.7	256.723	2,95
Masa Este	ES70FV002	358.2	136.750	3,82
Masa de la Cuenca de Gran Tarajal	ES70FV003	289.2	127.179	4,40
Masa de Sotavento de Jandía	ES70FV004	136.7	3.105	0,23
FUERTEVENTURA	**ES122**	**1.364**	**523.757**	**3,17**

Tabla 60. Nitrógeno aportado por ganadería estimado para cada masa de agua subterránea

A la vista de los resultados, la masa de agua subterránea ES70FV002 – Masa Este es la que presenta una mayor carga contaminante por actividades ganaderas en relación a su superficie, seguida de la masa de agua ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal y ES70FV001 – Masa Oeste. En comparación con los aportes de nitrógeno de origen agrícola en estas mismas masas de agua subterránea, son superiores los aportes debido a la actividad ganadera. No obstante, teniendo en cuenta el escaso volumen de aporte de nitrógeno en relación a la extensión de las masas de agua subterránea, no se considera la presión ganadera como significativa en ninguna de las cuatro masas de agua subterránea de la DH de Fuerteventura

4.2.1.2.1.3 Vertidos de núcleos urbanos sin red de saneamiento

Con el fin de conocer el estado de la depuración y de la conexión a la red de saneamiento de los municipios en la DH de Fuerteventura, se han consultado los últimos datos de la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales (en adelante EIEL), correspondiente al año 2015.

En ella se dispone de información acerca de las viviendas por municipios que estén conectadas a la red de saneamiento o, en su defecto, que tienen un déficit de saneamiento. Asimismo, se indica la población, tanto estacional como residencial, que presenta déficit de saneamiento. Los resultados se recogen en la siguiente tabla.

MUNICIPIO	ÍNDICE	Población estacional	Población con déficit de saneamiento	Viviendas totales	Viviendas con déficit de saneamiento
La Oliva	25,1	7.169	5.367	2.277	1.705
Puerto del Rosario	25,5	5.158	3.849	1.891	1.414
Betancuria	25,6	637	473	227	169
Antigua	25,4	838	623	360	269
Tuineje	25,9	1.133	836	371	275
Pájara	25,3	298	221	106	79
TOTAL		15.223	11.369	5.232	3.911
%		100%	74,68%	100%	74,75%

Tabla 61. Indicadores de saneamiento y depuración en los municipios de Fuerteventura (2015).Fuente: EIEL

ÍNDICE*=

$$100 - \left(\frac{1}{2} X \left(\frac{\text{Viviendas con Déficit}}{\text{Viviendas Totales}} + \frac{\text{Población con Déficit}}{\text{Población Estacional Máxima}}\right) X\ 100\right)$$

Del análisis de dichos datos se observa que el 74,68% de la población insular presenta problemas por déficit de saneamiento y el 74,75% de las viviendas inventariadas carecen de saneamiento. Por lo tanto, se conoce que el desarrollo de los sistemas de saneamiento es escaso y que se debe promover la mancomunación de servicios para atender a la población dispersa.

Dada la extensión de los principales núcleos de población en relación a las masas de agua subterránea (algo menos del 5% del total de la Demarcación), a priori se podría considerar esta presión difusa como no significativa, aunque dados los problemas localizados en cuanto a exceso de concentraciones en nitratos cerca de algunos de los núcleos de población en las masas de agua subterránea ES70FV001-Masa Oeste y ES70FV002-Masa Este principalmente, y siguiendo el principio de prudencia, parece conveniente clasificar esta presión como significativa tanto en estas dos masas de agua, como en las otras dos masas cuyos valores de nitratos también son relativamente altos.

4.2.1.2.1.4 Otras fuentes difusas. Usos del suelo en las zonas de recarga

La zonificación hidrológica define como zonas de alimentación las áreas A1 (Macizo de Betancuria), A2 (La Muda-Aceitunal) por su mayor pluviometría y pendientes. La Llanura central (zona C), que recibe la alimentación desde estos macizos y tiene escasa pendiente, sería un área de infiltración preferente debido a estos aportes recibidos y la mayor lentitud del flujo horizontal. La recarga, además de en estas zonas, se produce donde se sitúan los materiales de mayor permeabilidad, que son los cauces y las áreas ocupadas por las formaciones volcánicas más recientes (series III y IV) y otros materiales sedimentarios.

En la siguiente figura se recogen las áreas de mayor permeabilidad del territorio junto con las áreas A y C de la zonificación hidrológica.

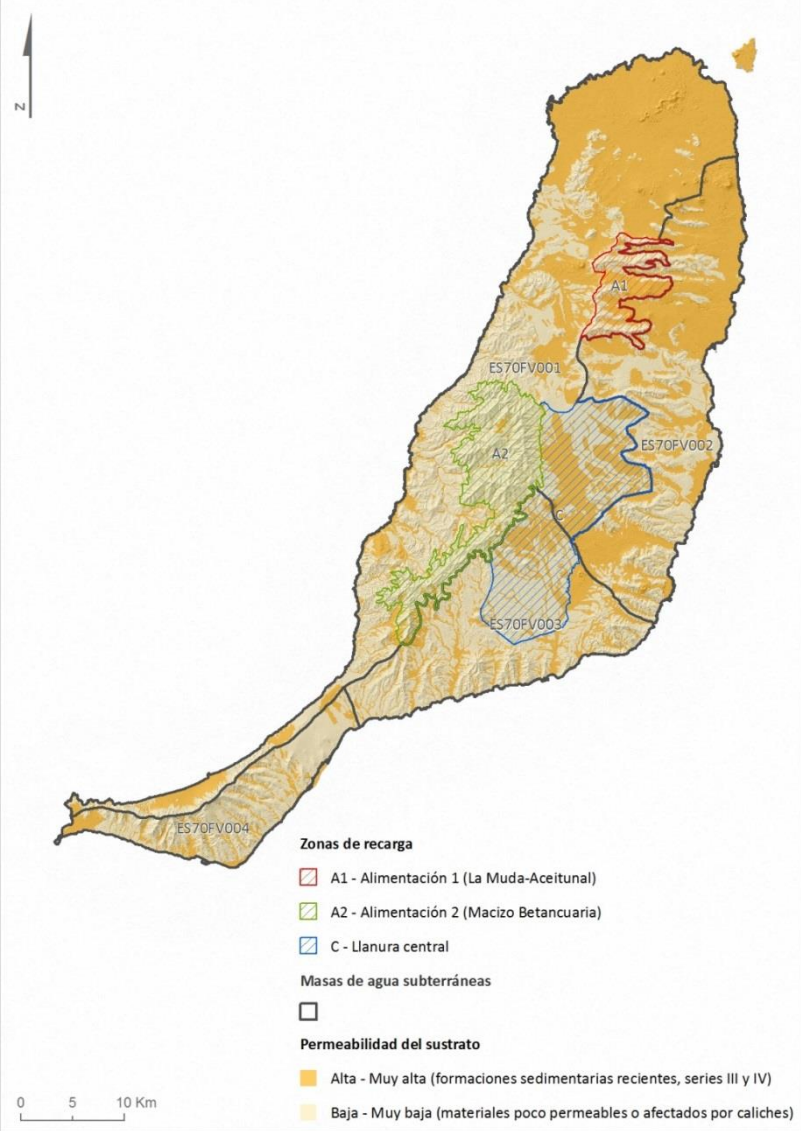


Figura 90. Zonas de recarga y permeabilidad

En el plano referente a los usos del suelo en las zonas de recarga se han superpuesto los principales usos del territorio con potencial repercusión sobre las aguas subterráneas que se han considerado en el análisis de presiones a la información anterior.

El sector norte de la isla, coincidente con el municipio de La Oliva, de elevada permeabilidad por estar ocupada por materiales recientes, está afectado por usos relativamente escasos, que se concretan fundamentalmente en los núcleos urbanos y urbano-turísticos municipales. La agricultura activa es testimonial en el territorio, siendo gran parte de las parcelas abandonadas del tipo enarenado. La concentración de expedientes de captaciones de aguas subterráneas es escasa comparada con otros sectores centrales de la isla, y lo mismo cabe decir de las obras de almacenamiento de aguas superficiales.

En Vallebrón, bajo la influencia de los aportes de las laderas del sector norte de la zona de alimentación A1, las obras de captación superficial y los expedientes de captaciones de aguas superficiales se concentran a lo largo del valle, así como el asentamiento residencial de Vallebrón. Más al sur dentro de esta zona de alimentación, en las áreas llanas entre elevaciones se repite este esquema, con aprovechamientos superficiales (especialmente en la zona entre La Matilla y El Time) entre zonas de cultivos abandonadas y áreas sin cultivo que podrían corresponder a parcelas entre cosechas. Al sur y este, los asentamientos laxos de Tetir, Los Estancos y La Asomada se intercalan con huertas en no cultivo, aprovechamientos superficiales y relativamente pocos expedientes de captaciones subterráneas. Es al oeste de esta zona de alimentación A1, en el entorno de la carretera entre Tefía y La Matilla donde, junto con Vallebrón y un área al norte de Tindaya, prolifera mayor número de solicitudes de captación de aguas subterráneas de este sector norte de la isla, siendo las huertas en no cultivo igualmente los usos del suelo predominantes.

La zona de alimentación A2 (macizo de Betancuria) tiene escasa permeabilidad y pendientes elevadas. Los usos existentes se concentran en los fondos de valle, siendo escasa la entidad poblacional de los núcleos. Es patente la proliferación de expedientes de captaciones de agua subterránea en los cauces, ligados a los materiales permeables sedimentarios de los mismos, así como la ubicación de captaciones de aguas superficiales en las áreas relativamente llanas en el entorno de los núcleos del municipio de Betancuria. Las áreas de cultivo más amplias de esta zona de alimentación son de tuneras.

Al este de la zona A2, ya dentro de la llanura central (C), que por su escasa pendiente y su disposición al pie de las áreas que mayor precipitación reciben y en el centro de la isla, fue considerada zona de recarga preferente, resalta el elevado número de captaciones subterráneas solicitadas a los pies del macizo de Betancuria, así como la disposición a lo largo de su base en dirección norte-sur del conjunto de asentamientos de Antigua-Valles de Ortega-Tiscamanita-Tuineje-Juan Gopar. A lo largo de esta franja, que se extiende hacia el este fundamentalmente en las zonas de Triquivijate, Los Alares y Pozo Negro, las extracciones, cultivos y asentamientos se concentran básicamente en la zona oeste, extendiéndose hacia el este siguiendo la traza de las líneas de desagüe principales (Bcos. la Muley, La Torre, y Pozo Negro). Las extracciones de esta llanura central, corregidas en su calidad por desalobradoras, ven drenada la salmuera generada mediante la red de rechazo del Bco. de La Torre y los ramales septentrionales de la red de Gran Tarajal.

En el sector sur de esta llanura central se concentra parte de la actividad extractiva y agrícola de Tuineje, que es el municipio que mayor intensidad presenta (a tenor de la capacidad de desalobración) en ambos usos. El tramo final de la cuenca de Gran Tarajal es la que mayor concentración de uso agrario concentra, pero la existencia de una red de rechazo de salmuera ramificada hacia la llanura central indica el requerimiento de agua de riego en esa zona en la que debe producirse parte importante de la infiltración.

Al oeste de la cuenca de Gran Tarajal, los usos agrícolas, las potenciales extracciones subterráneas y las obras de captación de escorrentía vuelven a situarse en las inmediaciones de los cauces, en los valles de Giniginámar, Tarajalejo, La Lajita y Pájara-Ajuy.

En la península de Jandía, los usos activos en la actualidad se concentran en el borde litoral (a excepción de las explotaciones ganaderas), pero consta la solicitud de captaciones subterráneas a lo largo de los principales valles entre Morro Jable y Esquinzo, fundamentalmente.

4.2.1.2.1.5 Conclusiones presiones difusas

En conclusión, se admite que existe una presión debido a la existencia de vertidos de núcleos urbanos sin redes de saneamiento como fuentes de contaminación difusa en la isla de Fuerteventura.

Tipo de contaminación difusa	Nº presiones significativas
Ganadería	0
Agricultura	0
Vertidos de núcleos urbanos sin red de saneamiento.	4
Otras fuentes difusas. Usos del suelo	0
TOTAL	**4**

Tabla 62. Presiones significativas por fuentes de contaminación difusa

4.2.1.2.2 Fuentes de contaminación puntual

Tal y como se establece en la IPHC, se considera la contaminación procedente de las siguientes fuentes puntuales:

- Filtraciones de suelos o emplazamientos contaminados.
- Filtraciones de vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos al menos los de superficie mayor de 1 ha y/o que den servicio a más de 10.000 habitantes, indicando si se trata de residuos peligrosos, no peligrosos o inertes, de acuerdo con la clasificación del artículo 4 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Filtraciones asociadas con almacenamiento de derivados del petróleo.
- Vertidos sobre el terreno.
- Otras fuentes puntuales significativas.

De todas las fuentes de contaminación puntual establecidas en la IPHC y señaladas anteriormente, y dadas las características de Fuerteventura, se analizan como fuentes de contaminación puntual las filtraciones de suelos o emplazamientos contaminados, los vertederos, los vertidos, los puntos de gestión de los residuos sólidos, los vertidos IPPC y las desalinizadoras.

4.2.1.2.2.1 Filtraciones de suelos o emplazamientos contaminados

La incidencia de los suelos contaminados sobre las masas de agua subterránea se deriva de la posible filtración a los acuíferos de los contaminantes del suelo, originados por el vertido de una actividad potencialmente contaminante del suelo. Se entiende como tal a aquella de tipo industrial o comercial que, ya sea por manejo de sustancias peligrosas, ya sea por generación de residuos, pueda contaminar el suelo. Los criterios para declarar las actividades potencialmente contaminantes del suelo son:

- El código CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas), se recoge en la lista que se presenta en el Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- La producción, manejo o almacenamiento más de 10 toneladas por año de alguna sustancia peligrosa.
- Almacenamiento de combustible para uso propio, con un consumo anual medio superior a 300.000 litros y con un volumen total de almacenamiento igual o superior a 50.000 litros.

El concepto de suelo contaminado no se introduce en el territorio nacional hasta la entrada en vigor de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos. Concretamente esta Ley viene a regular los aspectos ambientales de los suelos contaminados, determinando que las comunidades autónomas declararán, delimitarán y harán un inventario de los suelos contaminados existentes en sus territorios y establecerán una lista de prioridades de actuación sobre la base del mayor o menor riesgo para la salud humana y el medio ambiente en cada caso.

Ya a escala regional, Canarias, a través del Decreto 147/2007, de 24 de mayo, modificado por el Decreto 39/2014, de 15 de mayo, vino a regular el régimen jurídico de los suelos contaminados en las islas y al mismo tiempo creó un inventario para este tipo de suelos configurándolo como un registro de carácter administrativo que depende orgánica y funcionalmente del órgano competente en materia de medio ambiente.

De acuerdo con el Inventario de Emplazamientos de Actividades Potencialmente Contaminantes del Suelo en la Comunidad Autónoma de Canarias, de marzo de 2007, Fuerteventura cuenta con 302 establecimientos que desarrollan actividades potencialmente contaminantes del suelo, de los 7.405 inventariados en la totalidad del archipiélago.

Este inventario identifica las actividades potencialmente contaminantes del suelo en la Demarcación. A continuación se presentan los siguientes tipos de CNAE:

CÓDIGO CNAE	NOMBRE	Nº PRESIONES
CNAE 29,2	Fabricación de máquinas, equipo y material mecánico de uso general.	1
CNAE 34,3	Fabricación de partes, piezas y accesorios no eléctricos para vehículos de motor y sus motores.	9
CNAE 40,1	Producción y distribución de energía eléctrica	10
CNAE 24,5	Fabricación de jabones, detergentes y otros artículos de limpieza y abrillantamiento.	1
CNAE 90,02	Recogida y tratamiento de otros residuos	4
CNAE 25,1	Fabricación de productos de caucho.	26
CNAE 34,2	Fabricación de carrocerías para vehículos de motor, de remolques y semirremolques.	28
CNAE 50.5	Venta al por menor de carburantes para la automoción, cuando posean instalaciones de almacenamiento	16
CNAE 50.2	Mantenimiento y reparación de vehículos de motor	171
CNAE 19	Otros CNAE	36
TOTAL		302

Tabla 63. Inventario de Emplazamientos de Actividades Potencialmente Contaminantes del Suelo

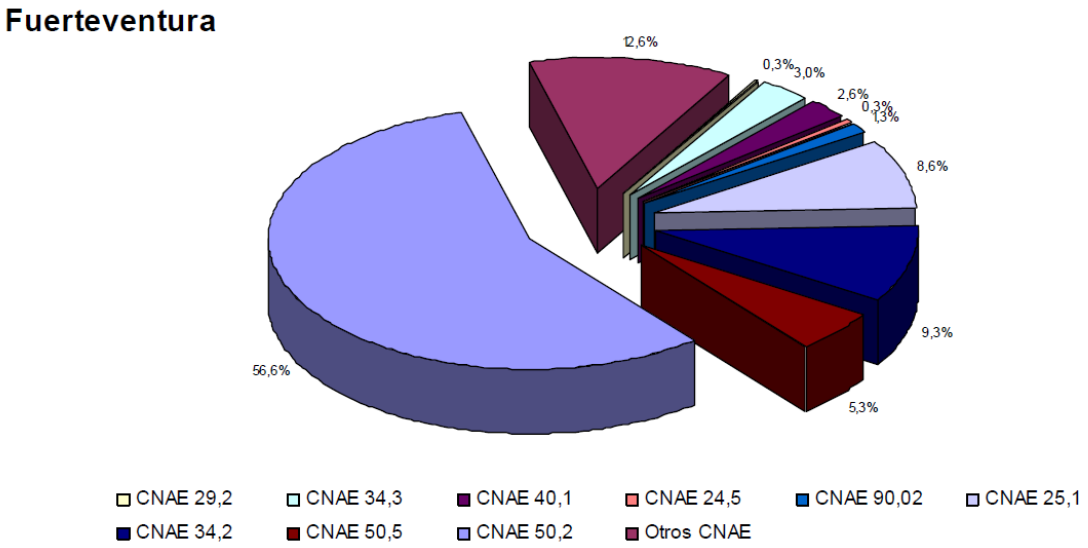


Figura 91. Porcentaje de establecimientos potencialmente contaminantes del suelo según código CNAE

No se dispone de información sobre la localización de estos establecimientos potencialmente contaminantes del suelo de la isla de Fuerteventura, por lo que no resulta posible relacionarlos con las masas de agua subterránea a la que podrían afectar aunque se considera que no es una presión significativa.

4.2.1.2.2.2 Vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos

Los puntos de gestión de residuos sólidos suponen una presión para las aguas subterráneas cuya magnitud depende de su volumen de almacenamiento y del tipo de vertedero y de residuo tratado. Como umbral para definir si un vertedero de RSU puede constituir una presión significativa se remite a que la población servida por el mismo supere los 10.000 habitantes o bien superen un área de 1 Ha (umbral de significancia fijado por la IPCH). En la isla, el único vertedero legal es el correspondiente al Complejo Ambiental de Zurita, que da servicio a toda la población insular y por tanto puede ser incluido como presión significativa.

El Plan Territorial Especial de Residuos identificaba, además de Zurita, nueve vertederos incontrolados activos, que albergan todo tipo de residuos. Este Plan no aporta información adicional para determinar la posible significancia de estos vertederos como presión puntual sobre las masas de agua subterránea.

En el inventario realizado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias se recogen las características básicas de varios de estos vertederos. De los analizados en este inventario, se considera relevante como presión significativa el vertedero de Butihondo, tanto por superficie ocupada como por volumen estimado de residuos almacenados.

Dado que en este vertedero se vierte todo tipo de residuos, se recogerá como vertedero urbano, sin perjuicio de que en él se encuentren materiales que permitan encuadrar a parte de los residuos como peligrosos o como inertes.

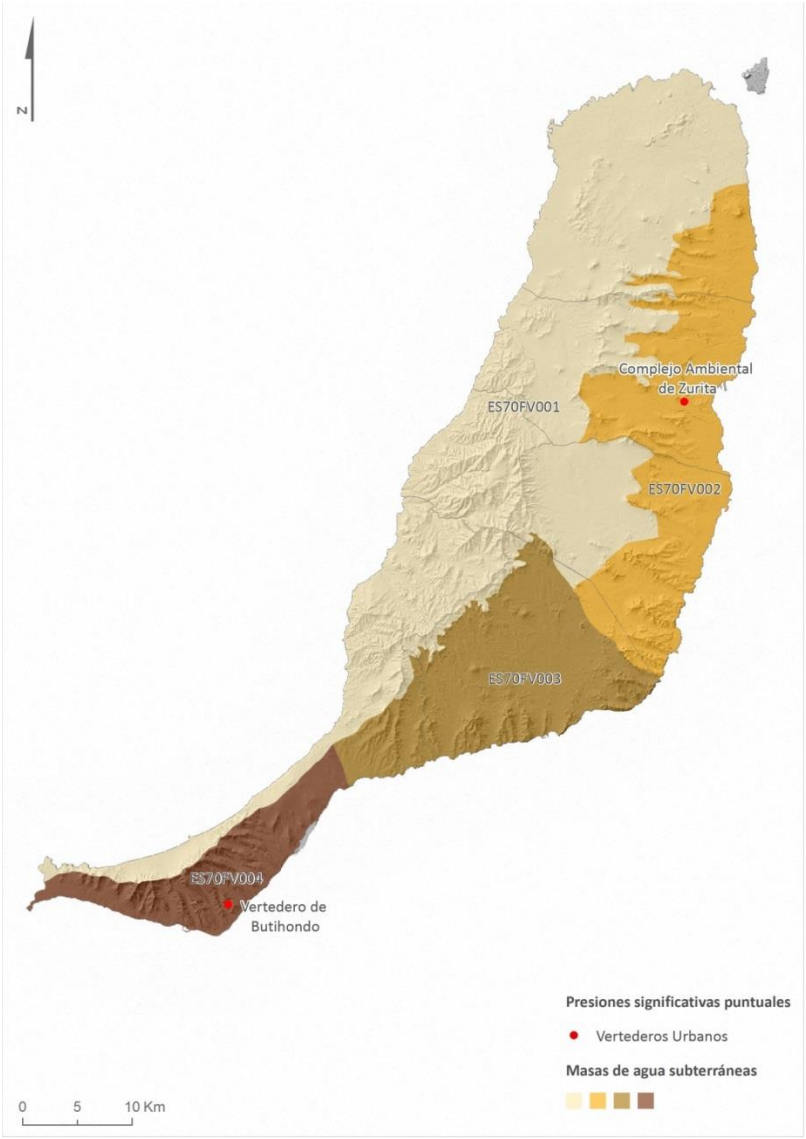


Figura 92. Presiones significativas asociadas a fuentes puntuales por vertederos urbanos

En resumen, se han identificado dos presiones significativas por vertederos, el complejo ambiental de Zurita y el vertedero incontrolado de Butihondo.

4.2.1.2.2.3 Vertidos sobre el terreno

En este apartado se consideran los **vertidos urbanos** (estaciones depuradoras de aguas residuales o EDAR), así como los posibles vertidos salinos procedentes de **desaladoras** o vertidos industriales sobre las masas de agua subterránea.

Las EDAR se consideran una presión significativa cuando éstas den servicio a partir de 2.000 habitantes equivalentes (según se establece en el Anexo II de la Directiva 2000/60/CE, así como la IPHC).

En la DH de Fuerteventura cabe mencionar que la mayor parte de las depuradoras de aguas residuales urbanas de la isla reutilizan en riego de zonas verdes las aguas que depuran. De hecho,

muchas de ellas carecen incluso de sistema de vertido al mar para casos de emergencia. Sin embargo, no hay autorizaciones de reutilización vigentes y no todas las depuradoras que reutilizan tienen tratamientos avanzados del agua depurada.

Aunque cabría entender que el riego con esta agua podría encuadrarse como presión difusa, no se dispone de información sobre las áreas de reutilización concretas, por lo que a priori se señalan como presión puntual las depuradoras que carecen de tratamientos avanzados (métodos de filtración, lagunaje, etc.) o de depuradoras de las que no se disponga de información sobre si disponen o no de tratamiento avanzado, que no vierten al mar.

En la isla se identifican en la actualidad 2 vertidos de aguas residuales depuradas no regeneradas con un caudal equivalente superior a 270 m^3/día (que es el caudal de aguas residuales generadas por 2000 habitantes tomando 180 l/hab·día de dotación neta y un 75% de generación de aguas residuales).

En la siguiente tabla se muestran estas dos EDAR cuyo vertido se efectúa mediante pozo filtrante y que superan el umbral de significancia de 2.000 habitantes equivalentes. Estas depuradoras son las únicas susceptibles de ser consideradas como presiones significativas en las aguas subterráneas.

CÓDIGO	TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE	COORDENADAS		CAUDAL VERTIDO (m^3/día)	NATURALEZA DEL VERTIDO	TIPO DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS	MASA DE AGUA RECEPTORA DEL VERTIDO
			X	Y				
EDAR_009	Pájara	EDAR Esquinzo-Butihondo	568068	3106270	750	Urbano >2.000 hab-eq	Tratamiento secundario. Fangos activos	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía
EDAR_011	Pájara	EDAR Urb. Las Gaviotas	566707	3104630	400	Urbano > 2.000 hab-eq	Tratamiento secundario. Fangos activos	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía

Tabla 64. Relación de presiones significativas por vertidos urbanos en las masas de agua subterráneas

Las dos EDAR se localizan sobre la masa de agua subterránea ES70FV004 - Masa de Sotavento de Jandía. A continuación se ubican los vertidos considerados como significativos en la siguiente figura.

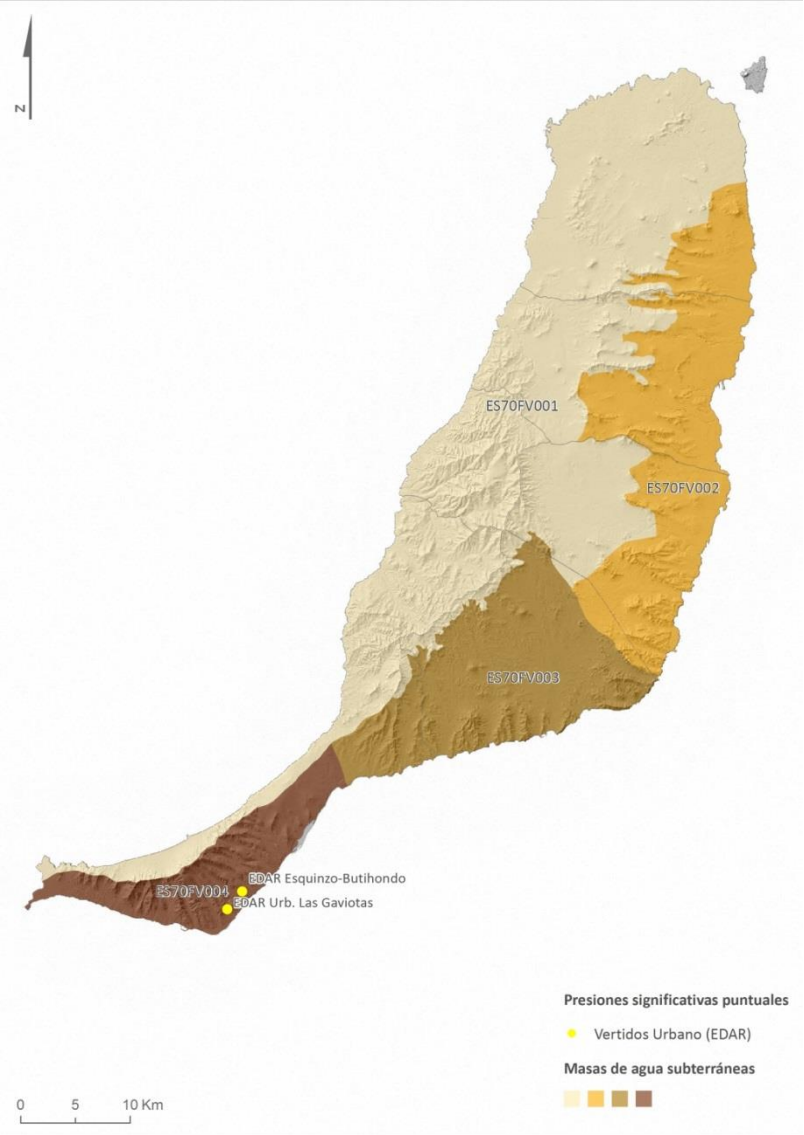


Figura 93. Presiones significativas asociadas a fuentes puntuales por vertidos urbanos

Respecto de los vertidos por desaladoras, actualmente, la mayor parte del abastecimiento a la población se efectúa mediante desalación de agua de mar y, gran parte de la demanda agraria, con desalación de agua subterránea. No todas estas desaladoras vierten al mar, por lo que pueden constituir una presión significativa sobre las masas de agua subterránea.

De las desaladoras de agua salobre que constan en el listado de instalaciones existentes del que dispone el Consejo Insular de Aguas, se extrae que el grueso vierten a las redes de rechazo instaladas por el Cabildo y que vierten por tanto al mar.

De las desaladoras de agua de mar (EDAM), dieciocho de las inventariadas vierten a sondeo filtrante, mientras que catorce tienen vertido al mar. En cuanto a su caudal, la mayoría tienen un caudal relativamente reducido de producción y están situadas en el borde costero. No obstante, en algunas zonas existen varias desaladoras cercanas (asociadas a instalaciones turísticas), y además sus sondeos de captación de agua bruta se ubican también cerca, por lo que podría existir afección actual o futura de los vertidos a la salinidad del agua de toma.

No se dispone de umbrales de referencia para definir cuándo la presión ejercida por estos vertidos de sales sobre las aguas subterráneas es significativa. Por ello, partiendo del umbral que señala la IPHC para vertido de sales a aguas superficiales se considera presión significativa el vertido procedente de las desaladoras de agua marina con capacidad de producción igual o superior a 110 m^3/día y, para aguas salobres, el de aquellas desalobradoras con capacidad igual o superior a 220 m^3/día. Estos valores corresponden a desaladoras que procesen un volumen bruto de 100.000 m^3/año, asumiendo una eficiencia del 40% para las marinas y 80% para las salobres.

En la tabla siguiente se recopilan las desaladoras de agua de mar, cuyo vertido se efectúa mediante sondeo filtrante incluyendo los siguientes datos: código, nombre, ubicación, volumen de desalación diario, y masa de agua subterránea afectada.

CÓDIGO	NOMBRE	MUNICIPIO	COORDENADAS		CAUDAL VERTIDO (m^3/día)	MASA DE AGUA
			X	Y		
EDAM_004	Hotel RIU Oliva Beach Resort	La Oliva	613393	3176278	*224	ES70FV001 – Masa Oeste
EDAM_005	Casas de Majanicho	La Oliva	601900	3178571	750	ES70FV001 – Masa Oeste
EDAM_008	Aeropuerto de Fuerteventura	Puerto del Rosario	611683	3147143	750	ES70FV002 – Masa Este
EDAM_012	Hotel Barceló Fuerteventura	Antigua	611732	3141791	648	ES70FV002 – Masa Este
EDAM_016	Urb. Las Gaviotas	Pájara	566692	3103563	2400	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía
EDAM_019	Stella Canaris	Pájara	566040	3102943	605	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía
EDAM_020	Hotel Sol Élite Gorriones	Pájara	574267	3112589	1105	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía
EDAM_021	Hotel H10 Playa Esmeralda	Pájara	575164	3113790	408	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía
EDAM_025	La Lajita Oasis Park	Pájara	582864	3117483	1544	ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
EDAM_026	Hotel Club Paraíso Playa	Pájara	569426	3106435	450	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía
EDAM_029	Apartamentos Esmeralda Maris	Pájara	574981	3113957	146,4	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía
EDAM_030	Hotel H10 Tindaya	Pájara	575453	3114254	457	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía
EDAM_033	El Granillo	Pájara	577534	3115883	792	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía
EDAM_035	Pájara Beach	Pájara	575418	3113925	616	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía

Tabla 65. Relación de presiones significativas asociadas a vertidos de salmuera mediante pozo filtrante

* Caudales de vertido calculados a partir de los volúmenes de captación (eficiencia del 56%).

Por tanto se consideran presión significativa 14 de las 18 desaladoras de agua de mar inventariadas, donde se localizan 9 de ellas en la masa de agua ES70FV004-Masa de Sotavento de

Jandía, 2 tanto en la masa ES70FV001-Masa Oeste como ES70FV002-Masa Este y una desaladora en la masa ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal.

En la tabla siguiente se recopilan las desalobradoras, cuyo vertido se efectúa sobre el terreno o bien sobre red de rechazo y con caudal superior al umbral de significancia de 220 m^3/día e incluyendo los siguientes datos: código, nombre, ubicación, volumen de desalación diario, y masa de agua subterránea afectada.

CÓDIGO	NOMBRE	MUNICIPIO	COORDENADAS		CAPACIDAD (m^3/día)	MASA DE AGUA
			X	Y		
EDAS_043	EDAS Aguas Cristóbal Franquis SL	Pájara	565136	3105114	760	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía
EDAS_013	EDAS CORORASA	Tuineje	586645	3119459	435	ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
EDAS_025	EDAS Armando Melián González	Tuineje	586766	3120005	300	ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
EDAS_018	EDAS CORORASA (Taller).	Tuineje	587496	3123333	500	ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
EDAS_045	EDAS Antonio Cabrera Sanabria	Pájara	587855	3136366	240	ES70FV001 – Masa Oeste
EDAS_016	EDAS Antonio Cabrera Sanabria	Tuineje	596208	3121522	1200	ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
EDAS_004	EDAS Lavandería Morales	Puerto del Rosario	609750	3152500	240	ES70FV002 – Masa Este
EDAS_012	EDAS HEROSAT, Sociedad Cooperativa	Tuineje	-	-	912	Probable ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
EDAS_017	EDAS Fermín Pérez Armas	Tuineje	-	-	650	Probable ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
EDAS_019	EDAS Germán Domínguez Rodríguez	Tuineje	-	-	650	Probable ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
EDAS_015	EDAS Sebastián Mayor Ventura	Tuineje	-	-	400	Probable ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
EDAS_007	EDAS Juan Évora Sánchez	Antigua	-	-	340	Sin Datos
EDAS_042	EDAS Terreros Canarios	Pájara	-	-	330	Sin Datos
EDAS_046	EDAS MECASAT (nº 7605)	Tuineje	-	-	300	Probable ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal
EDAS_031	EDAS José Pérez Martín	Tuineje	-	-	240	Probable ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal

Tabla 66. Relación de presiones significativas asociadas a vertidos de desalobradora

Por tanto se consideran presión significativa 13 donde se han podido localizar 7 de ellas (localización mediante coordenadas). A partir de esta información y del municipio donde se encuentran, cabe mencionar que la mayoría de las instalaciones de desalobradoras se ubican sobre la masa de agua subterránea ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal.

En el gráfico siguiente se recogen las desaladoras de agua marina de capacidad igual o superior a 110 m^3/día que vierten a pozo filtrante y las desalobradoras con capacidad igual o superior a 220 m^3/día, aunque viertan a la red de rechazo, a efectos de tener en consideración los posibles vertidos incontrolados, pérdidas o roturas.

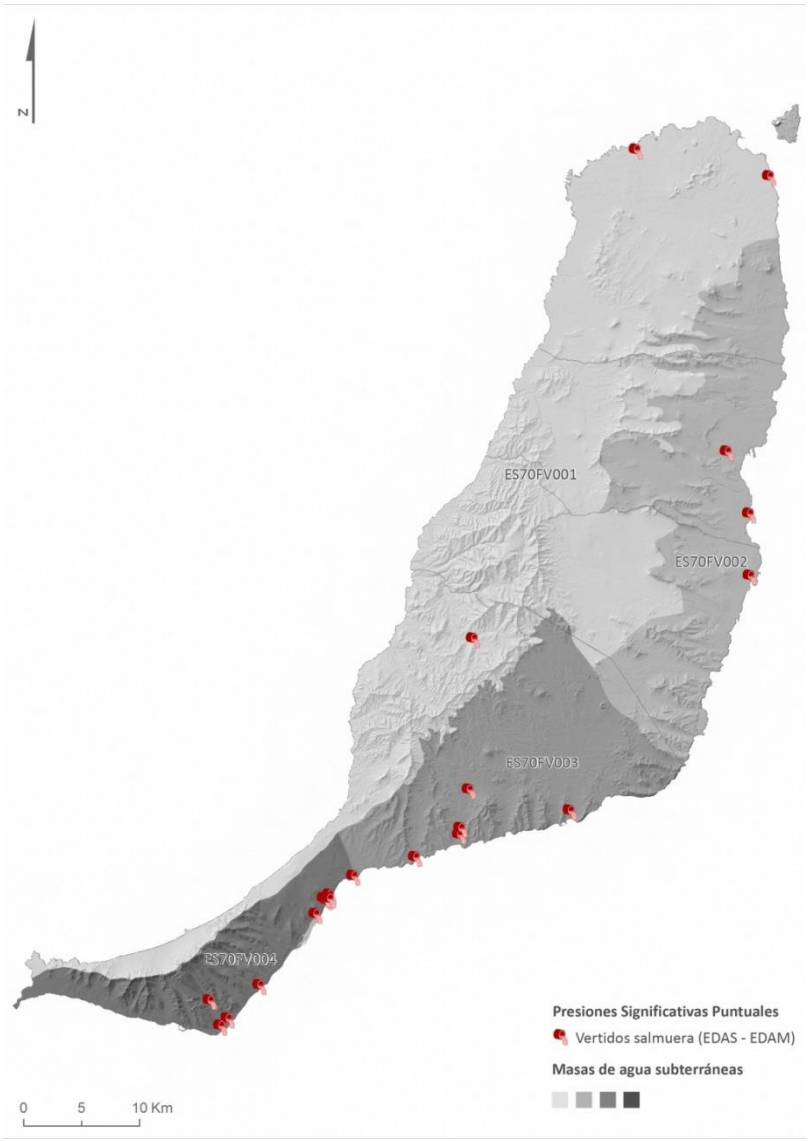


Tabla 67. Presiones significativas por vertidos salinos en Fuerteventura (EDAS y EDAM)

***Parte de las EDAS no se pueden localizar por falta de datos**

Por lo tanto, se considera que **existe presión significativa** debido a posibles vertidos salinos ya sea a partir de pozo filtrante o a través de fugas en redes de rechazo asociado a salmueras tanto de EDAM (un total de 14) como de EDAS (un total de 13) y que se pueden localizar en todas las masas de agua subterránea delimitadas en Fuerteventura.

4.2.1.2.2.4 Vertidos IPPC

Se ha consultado en la web del Registro Estatal de Entidades de Emisiones y Fuentes contaminantes, y en la web del Sistema de Información Medioambiental de Canarias aquellas actividades que están registradas como instalaciones IPPC que vierten a medio terrestre y que están reguladas según Ley 16/2002 de IPPC, modificada por Ley 5/2013 (BOE 140, 12.06.2013, pág. 44257) y están activas en la actualidad.

Además de la central térmica, que vierte a las aguas costeras, en la isla hay otras dos instalaciones que se desarrollan en el ámbito terrestre: el Complejo Ambiental de Zurita y una granja destinada a la cría de ganado porcino en el municipio de Puerto del Rosario. Ambas se recogen como presiones significativas sobre las aguas subterráneas por su carácter IPPC.

A continuación se localizan espacialmente estas dos instalaciones IPPC, sobre la masa de agua subterránea ES70FV002 – Masa Este.

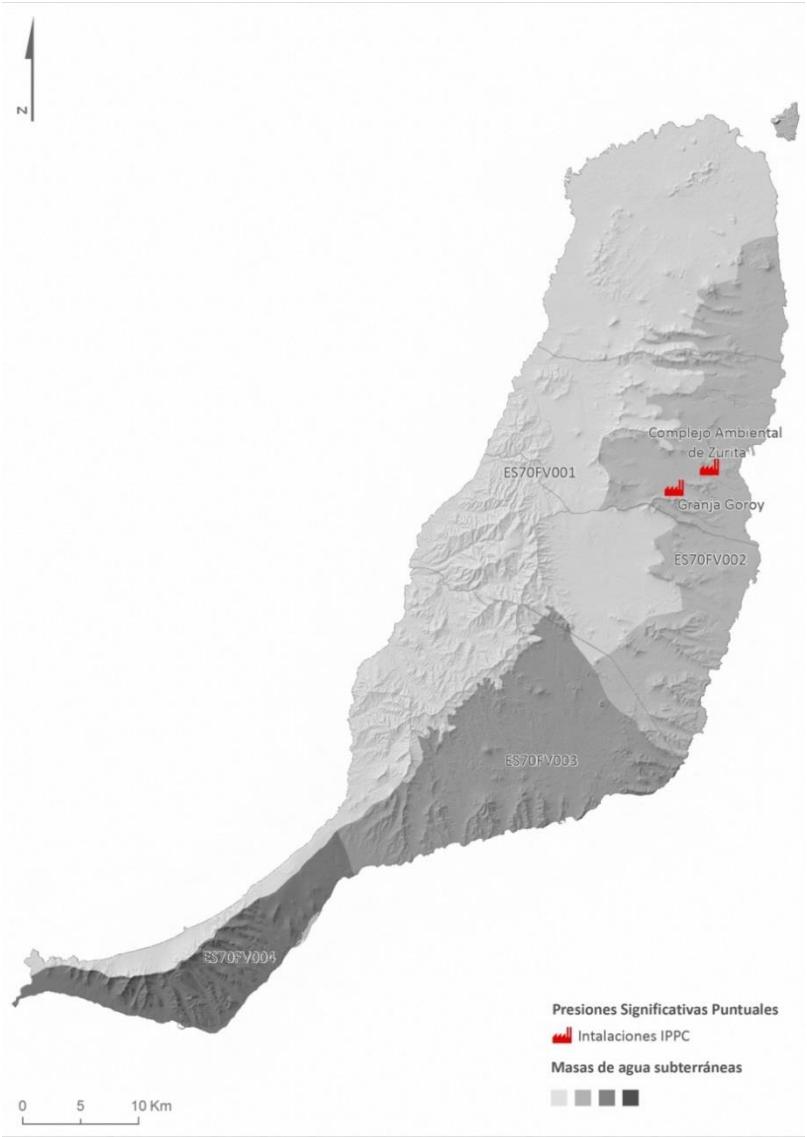


Figura 94. Presiones significativas asociadas a vertidos IPPC

Por lo tanto, en la DH de Fuerteventura ambas instalaciones clasificadas IPPC se consideran como presiones puntuales significativas sobre la masa de agua subterránea ES70FV002-Masa Este.

4.2.1.2.2.5 Otras fuentes puntuales significativas

No se han identificado en la isla vertidos a las aguas subterráneas que puedan encuadrarse dentro de los epígrafes de vertidos térmicos, industriales biodegradables o que contengan sustancias peligrosas.

No obstante, tal y como se expuso en la participación de los Temas Importantes del segundo ciclo, una presión potencial para la cual no se dispone de información para su valoración son los residuos (eminentemente líquidos) de las queserías. Aunque parte del suero generado se aprovecha según las fuentes consultadas para la alimentación de cerdos, no existe un control real del destino de estos subproductos.

Por otra parte, no se identifican presiones por piscifactorías sobre las masas de agua subterránea, así como tampoco existen actividades mineras de entidad suficiente que supongan la generación de vertidos a considerar.

4.2.1.2.2.6 Conclusión presiones puntuales

A la vista de lo señalado en los apartados precedentes se comprueba que todas las masas de agua subterránea en Fuerteventura presentan presiones puntuales. Estas presiones vienen generadas por vertidos de agua residual urbana, vertidos salinos por desaladoras y desalobradoras y vertidos IPPC.

A continuación, se muestra un resumen de las presiones significativas por fuentes de contaminación puntual.

Tipo de presión puntual	Nº presiones significativas
Filtraciones de suelos o emplazamientos contaminados	0
Vertidos sobre el terreno EDAR	2
Vertidos sobre el terreno EDAM/EDAS	27
Vertederos e instalaciones para eliminación de residuos	2
Vertidos IPPC	2
Otras fuentes puntuales	0

Tabla 68. Presiones significativas por fuentes de contaminación puntual dentro de las masas de agua subterránea

4.2.1.2.3 Extracción de agua

No existe un inventario actualizado y completo de captaciones de agua subterránea existentes y, en consecuencia, se desconoce la localización de los puntos de extracción. De aquellas captaciones de las que se conoce su localización no se dispone de datos de extracción (ni aproximados ni reales).

Como aproximación a la posible ubicación de obras de captación de agua subterránea se dispone de la localización a partir de inventarios antiguos o expedientes que pudieron conducir o no a la ejecución de pozos o sondeos. La mayor parte se localiza en los llanos centrales de Antigua (en la masa ES70FV001-Masa Oeste) y sobre todo, en la masa ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal, que engloba la mayor parte del término municipal de Tuineje. Dada la gran concentración de obras de captación en esta masa de agua subterránea, adicionalmente se ha efectuado un

inventario de captaciones existentes (promovido por el CIAF 2017-2018) algo más pormenorizado indicando la existencia de dichas obras de captación así como si existen indicios de su funcionamiento o no.

A continuación se muestra un resumen de la distribución de las captaciones de agua subterránea para cada masa de agua subterránea y municipio de la DH de Fuerteventura según la combinación del inventario de captaciones antiguo e inventario actualizado (para el caso de la masa de agua ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal).

MUNICIPIO	MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA				
	ES70FV001 – Masa Oeste	ES70FV002 – Masa Este	ES70FV003* – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía	TOTAL
ANTIGUA	482	95	30	0	607
BETANCURIA	247	0	0	0	361
LA OLIVA	92	38	0	0	247
PAJARA	368	0	189	69	130
PUERTO DEL ROSARIO	177	184	0	0	626
TUINEJE	29	19	1462	0	1510
TOTALES	**1395**	**336**	**1681**	**69**	**3481**

Tabla 69. Inventario de captaciones de agua en la DH de Fuerteventura

*** Para la masa de agua ES70FV003 se han utilizado datos del inventario más reciente**

Según este inventario, para la masa de agua subterránea ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal, se han contabilizado un total de 1.223 captaciones existentes de las 1.681 inventariadas totales en esta masa de agua. Por tanto, durante las campañas de campo no se han encontrado un total de 458 captaciones (27% del total), las cuales nunca llegaron a construirse o bien han sido destruidas o soterradas. Además, se tiene constancia de 152 captaciones que podrían estar en funcionamiento (9% del total), 808 en desuso (48% del total) y el resto que se desconoce si están o no en funcionamiento (43 % del total).

TIPO CAPTACIÓN	CAPTACIONES DE LA MASA ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal			
	EXISTE	NO EXISTE/NO SABE	FUNCIONA	NO FUNCIONA/NO SABE
POZO	1100	335 / 106	131	729 / 681
SONDEO	109	2 / 1	21	65 / 25
OTROS	15	8 / 6	0	14 / 15
TOTALES	**1223**	**345 / 113**	**152**	**808 / 721**

Tabla 70. Inventario de captaciones de agua en la masa de agua ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal

En la siguiente figura se recoge la ubicación de las posibles captaciones de agua subterránea (inventario de captaciones), así como las desalobradoras (EDAS) existentes y que se dispone de datos de coordenadas.

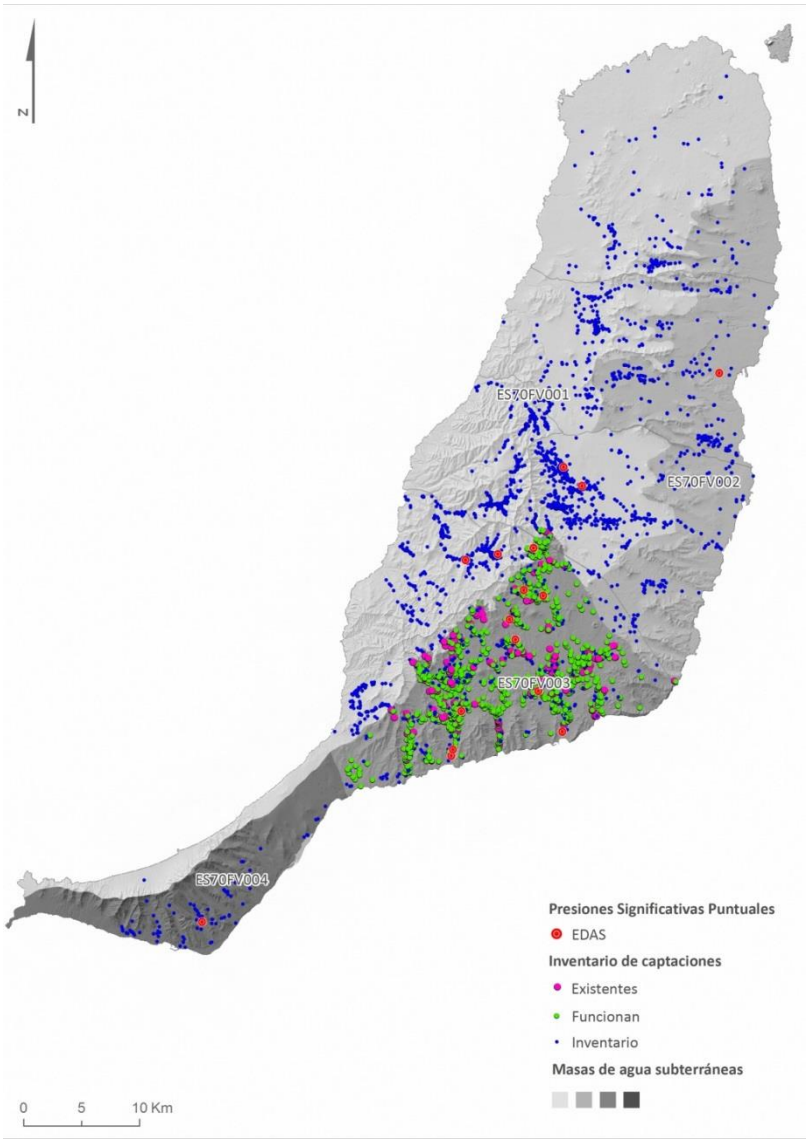


Figura 95. Presiones sobre las masas de agua subterránea por extracción. Actualización del inventario para la masa de agua ES70EH003

Dado que no se manejan datos de caudales de extracción por captación, y en muchos casos se desconoce la existencia o incluso si están en funcionamiento muchas de las captaciones, se establece como indicador indirecto del volumen de extracción, el listado de desaladoras de agua salobre (EDAS), con el dato de su capacidad de producción. Asumiendo una eficiencia del 80% para el proceso de desalación, puede estimarse el volumen de extracción necesario para conseguir la capacidad de producción de dichas instalaciones.

Teniendo en cuenta que los datos de volumen de desalación de agua viene determinado por municipio, se ha utilizado el inventario de captaciones existentes en la Demarcación para conseguir un promedio de extracción destinada a desalación por cada captación en cada uno de los municipios.

Asumiendo una tasa de abandono de captaciones similar en todas las masas de agua subterránea, es posible aplicar los volúmenes de extracción media por captación para extrapolar el volumen

extraído en cada una de las masas de agua a partir del número de captaciones inventariado en las mismas. A continuación se resumen los resultados obtenidos, así como el cálculo del índice de explotación a partir del volumen de captación por masa de agua necesario para el funcionamiento a pleno rendimiento de esas desaladoras, y el volumen de infiltración calculado a partir de las variables climáticas para cada una de las masas de agua subterránea.

Municipio	Nº Obras en explotación por MASb					Captación total a través de EDAS (hm^3/a)	Estimación de Volumen Extracción o Captación (hm^3/año)				
	ES70FV001 – Masa Oeste	ES70FV002 – Masa Este	ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía	TOTAL		Volumen medio de extracción por obra (m^3/d)	ES70FV001 – Masa Oeste 1	ES70FV002 – Masa Este	ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía
ANTIGUA	482	95	30	0	**607**	0,45	2,2	0,36	0,07	0,02	0
PUERTO DEL ROSARIO	177	184	0	0	**361**	0,25	1,9	0,12	0,13	0	0
BETANCURIA	247	0	0	0	**247**	0,18*	2,0*	0,18	0	0	0
LA OLIVA	92	38	0	0	**130**	0,1*	2,0*	0,07	0,03	0	0
PÁJARA	368	0	189	69	**626**	0,5	2,2	0,29	0	0,15	0,05
TUINEJE	29	19	1462	0	**1510**	3,46	6,3	0,07	0,04	3,35	0
TOTAL	**1395**	**336**	**1681**	**69**	**3481**	**4,93**	**5,23**	**1,09**	**0,27**	**3,52**	**0,05**
ESTIMACIÓN DE VOLUMEN DE EXTRACCIÓN POR MASA DE AGUA											
ESTIMACIÓN DE VOLUMEN DE RECARGA POR MASA DE AGUA								10,9	2,9	1,4	0,4
CÁLCULO DEL ÍNDICE DE EXPLOTACIÓN POR MASA DE AGUA								**0,1**	**0,09**	**2,5**	**0,14**

Tabla 71. Estimación del volumen de extracción y cálculo del índice de explotación por masa de agua subterránea para la DH de Fuerteventura

*** Volumen medio por captación y captación total por desalación utilizando promedios en los municipios de Antigua, Puerto del Rosario y Pájara**

A la vista de los resultados obtenidos, se concluye que únicamente la masa de agua ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal, presentaría una presión significativa por extracción de aguas subterráneas, dado que la capacidad máxima de extracción de aguas subterráneas calculada para esta masa de agua (unos 3,52 hm^3/año), excedería el recurso renovable o infiltración media anual calculado en la misma (aproximadamente 1,4 hm^3/año). El resto de las masas de agua subterránea en Fuerteventura no se considera que exista presión significativa por extracción dado que el ratio de capacidad de extracción/infiltración es muy bajo.

Dado que se trata de capacidad máxima de extracción en EDAS, se considera que la extracción real asociada está algo sobreestimada, aunque desde el lado de la seguridad, y ante la ausencia de datos volumétricos (tanto de captaciones relacionadas con EDAS como extracciones de particulares), se considera esta estimación aceptable. El cálculo se ha efectuado por obras de captación inventariadas. Una vez completados los trabajos de actualización del inventario de captaciones en todas las masas de agua subterránea, se podrán afinar los cálculos según aquellas captaciones que existan y que se encuentren en funcionamiento.

Para siguientes ciclos de planificación, es recomendable la obtención de datos (volumétricos, localización, uso del agua, etc.) en captaciones de agua subterránea con el objetivo futuro de mejorar el conocimiento y el análisis de las presiones por extracción de agua subterránea.

4.2.1.2.4 Intrusión salina

En Fuerteventura pueden considerarse dos posibles orígenes de intrusión salina por alteración de los flujos naturales y descenso de niveles. La mezcla de aguas de mayor salinidad con aguas de menor salinidad natural, empeoran su mejor calidad relativa.

En este caso cabe hacer dos distinciones para valorar su importancia:

- Salinización de aguas que pueden permitir su uso directo sin necesidad de desalación. Es el caso de aguas situadas en niveles próximos a la superficie y con un contenido de sales totales de inferior a 1,5 mg/l, que el PHF 99 declaró especialmente protegidas.

  Estas aguas se sitúan en las proximidades de áreas de recarga, asociadas a los acuíferos más superficiales. La salinización puede ser provocada por flujo vertical inducido por el descenso de niveles provocado por la extracción desde captaciones profundas. Tampoco hay que descartar intrusión de aguas marinas relictas asociadas al acuífero diferenciado en el complejo basal (Herrera, 2001[25]) en contacto lateral con los basaltos antiguos.

- Salinización de aguas que en cualquier caso tienen que ser desalinizadas para su uso a excepción del baño, único uso en el que la salinidad no es un limitante. Éstas son aguas

[25] Herrera, C. (2001). *Caracterización hidrogeoquímica del Macizo de Betancuria, Fuerteventura, Archipiélago de Canarias*. Tesis doctoral. ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona.

más antiguas con mayor tiempo de residencia, más alejadas de zonas de recarga y relativamente próximas al mar.

Para el umbral de referencia se ha considerado significativa la presión por intrusión salina la presencia de EDAS en el interior, o a una distancia de menos de 1.000 metros, de las zonas definidas por el PHF99 como A y C (zonas de recarga) y la presencia de EDAM a más de 1.000 metros del límite marítimo de la masa de agua correspondiente (salvo que se tenga constancia de que sus captaciones se encuentran a menos de esa distancia del borde de la masa).

En la siguiente figura se recogen las 2 desaladeras de agua marina incluidas por ese criterio (para ninguna de las dos se conoce la ubicación de sus captaciones), y las 21 EDAS que cumplen el umbral establecido y cuya ubicación se conoce. Cabe señalar que hay 25 EDAS de las que no se conoce su ubicación exacta y que podrían cumplir el criterio para incluirlas como potenciales favorecedoras de intrusión salina.

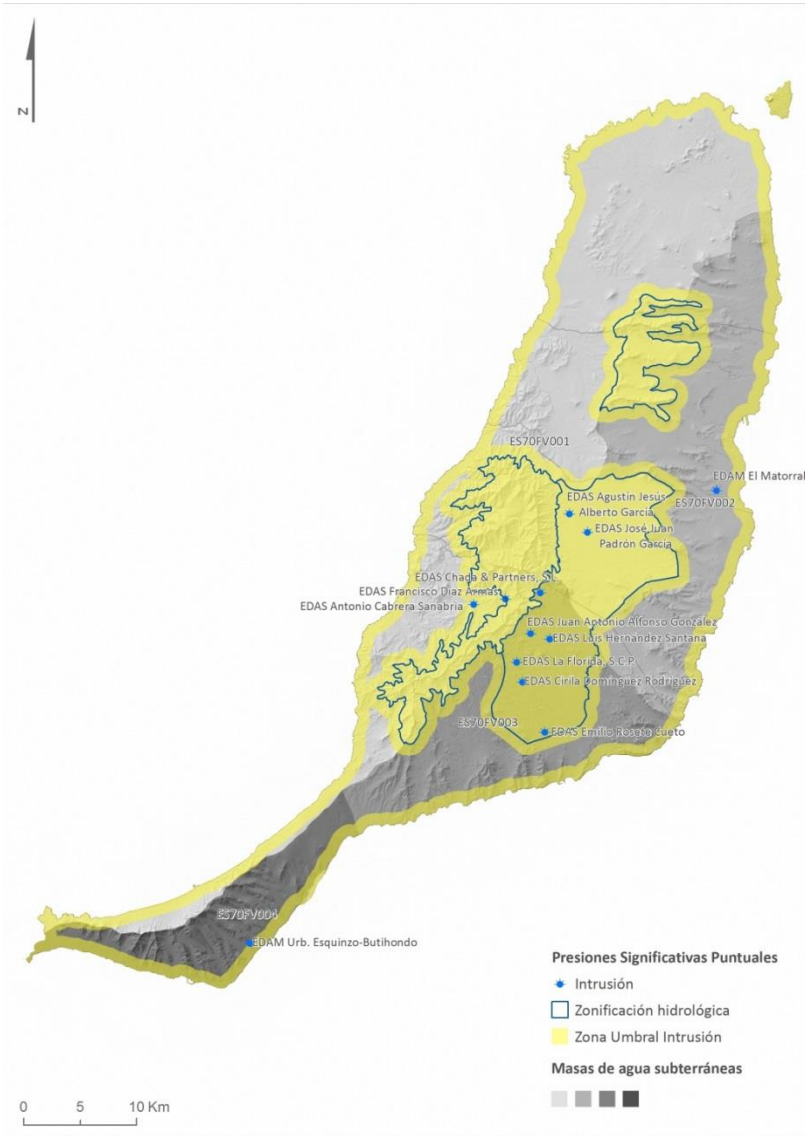


Figura 96. Presiones sobre las masas de agua subterránea: intrusión salina

Como conclusión, existen presiones puntuales en todas las masas de agua subterránea que podrían generar procesos de intrusión salina en las áreas señaladas y con los umbrales anteriormente descritos. En concreto, las EDAM localizadas en las masas ES70FV002-Masa Este y ES70FV004-Masa de Sotavento de Jandía así como las EDAS en áreas de recarga de las masas ES70FV001-Masa Oeste y ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal, tal y como se observa en la figura anterior.

4.2.1.2.5 Recarga artificial

Cabe destacar, que en la isla de Fuerteventura no existen obras de recarga artificial de agua, aunque existen técnicas de cultivo que favorecen la retención del agua de lluvia tales como gavias, nateros o maretas.

Gavias o Vegas: La gavia una técnica agrícola que surgió para aprovechar la escorrentía del agua de lluvia. Consiste en la construcción de bancales o huertas con la tierra obtenida de los depósitos de sedimento originados por la erosión del agua de escorrentía. Las gavias tienen suelos profundos y fértiles. Los bancales se delimitan mediante muretes de contención de piedra seca y/o camellones de tierra apisonada, a los que se conduce el agua de lluvia que discurre por el barranco mediante construcciones hidráulicas que se denominan alcogidas. El agua captada por la alcogida se conduce hasta las diferentes gavias, lugar donde se deposita e infiltra en la tierra.

Nateros: De menores dimensiones que las gavias, se localizan justo en el cauce de los barrancos, creando un paisaje típico que se caracteriza por la presencia de terrazas de pequeñas dimensiones a lo largo del eje del barranco, las cuales tienen la función de captar el agua de escorrentía y los sedimentos que ésta transporta. Al igual que ocurre en las gavias el agua de escorrentía se deposita sobre el natero que, una vez encharcado continúa hacia el siguiente y así sucesivamente.

Maretas: Estas son estructuras hidráulicas de captación de recursos hídricos superficiales, típicos de la isla de Fuerteventura y Lanzarote. En un principio, el fundamento de esta obra de ingeniería hidráulica era básicamente como una pequeña presa de materiales sueltos, transversal al barranco, cuando por las lluvias, los barrancos transportaban agua, las maretas; se comportaban como aljibes que disponían de un azud de derivación que recogía el agua procedente de la escorrentía; mediante un canal se transportaba el agua hacia un aljibe que la almacenaba. Una característica fundamental de esta superficie es que debe estar compuesta de materiales arcillosos que garanticen cierta impermeabilidad. También incluyen un sistema de drenaje, tipo espina de pez, para conducir el agua hacia su depósito. Estas maretas deben de tener un mantenimiento importante ya que si no se van aterrando (mediante arenas y arcillas), perdiendo así su capacidad hidráulica, aunque en un principio estas maretas se construían con piedra posteriormente en los siglos XIX se comenzaron a construir mediante cal hidráulica y cemento a semejanza de los estudiados estanques del resto de las Islas.

Estos sistemas podrían considerarse como pequeñas obras de recarga artificial, pero que en ningún caso afectan a los principales niveles acuíferos identificados en la isla de Fuerteventura, y se trata más bien de técnicas de optimización del recurso, los cuales no se consideran como

presión significativa ya que a priori es asimilable a la recarga natural, sin potencial contaminante.

4.2.1.2.6 Resumen de presiones significativas sobre las masas de agua

Una vez analizados los apartados anteriores, se resume para cada una de las masas de agua subterránea delimitadas en la DH de Fuerteventura todas las presiones que se han considerado significativas, ya sea por presiones puntuales, difusas, extracción u otras. A continuación se muestra la tabla resumen de presiones significativas, que se relacionan con las fuentes/drivers que permiten explicar qué actividades y sectores son responsables de dicha presión.

TIPO PRESIÓN	PRESIÓN	DRIVER	ES70FV001 – Masa Oeste	ES70FV002 – Masa ESte	ES70FV003 – Masa de la Cuenca de Gran Tarajal	ES70FV004 – Masa de Sotavento de Jandía
Difusa	Actividad agrícola	1 Agricultura	0	0	0	0
	Actividad ganadera		0	0	0	0
	Núcleos urbanos sin	11 Desarrollo urbano	**1**	**1**	**1**	**1**
	Usos en zonas de recarga	Varios	0	0	0	0
Puntual	Suelos contaminados	8 Industria	0	0	0	0
	Vertidos EDAR	11 Desarrollo urbano	0	0	0	**2**
	Vertidos EDAM/EDAS*	8 Industria	**2**	**3**	**12**	**10**
	Vertederos	11 Desarrollo urbano	0	**1**	0	**1**
	Vertidos IPPC	8 Industria	0	**2**	0	0
Extracción	Extracciones	1 Agricultura	0	0	**1**	0
Intrusión	Intrusión de agua de mar	1 Agricultura	**1**	**1**	**1**	**1**

Tabla 72. Resumen presiones significativas por masa de agua subterránea

* No se han podido localizar 2 EDAS por falta de datos

4.2.2 Análisis de impactos

Al igual que ocurre con el inventario de presiones, el plan hidrológico vigente incluye un análisis de impactos reconocidos sobre las masas de agua. Este inventario de impactos, efectivamente reconocidos, debe ser actualizado tomando en consideración los resultados del seguimiento del estado/potencial de las masas de agua. La sistematización requerida para la presentación de los impactos, que no se detalla en la IPH, deberá responder a la catalogación recogida en la guía de reporting (Comisión Europea, 2014), que es el que se indica en la tabla siguiente:

Tipo de impacto	Masa de agua sobre la que es relevante	Situación que permite reconocer el impacto	Fuente de información
ACID - Acidificación-	Superficiales	Variaciones del pH. Sale del rango del bueno.	Redes de seguimiento
CHEM – Contaminación química	Superficiales y subterráneas	Masa de agua en mal estado químico.	Plan hidrológico y redes de seguimiento
ECOS – Afección a ecosistemas terrestres	Subterráneas	Diagnóstico reporting	Reporting Directiva

Tipo de impacto	Masa de agua sobre la que es relevante	Situación que permite reconocer el impacto	Fuente de información
dependientes del agua subterránea		Directiva hábitats que evidencie este impacto.	hábitats
HHYC – Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos	Superficiales	Diagnóstico hidromorfológico de la masa de agua que evidencia impacto.	Plan hidrológico y redes de seguimiento según RD 817/2015 y protocolo hidromorfología.
HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad	Superficiales	Diagnóstico hidromorfológico de la masa de agua que evidencie impacto.	Plan hidrológico y redes de seguimiento según. RD 817/2015 y protocolo hidromorfología.
INTR – Alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina	Subterráneas	Concentración de cloruros/conductividad. Test de intrusión.	Plan hidrológico y redes de seguimiento
LITT – Acumulación de basura reconocida en las Estrategias Marinas	Superficiales	Diagnóstico seguimiento Estrategias Marinas	Estrategias marinas
LOWT – Descenso piezométrico por extracción	Subterráneas	Masa de agua en mal estado cuantitativo	Redes de seguimiento
MICR – Contaminación microbiológica	Superficiales y subterráneas	Incumplimiento Directivas baño y agua potable	SINAC y NÁYADE – Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad
NUTR – Contaminación por nutrientes	Superficiales y subterráneas	Diagnóstico N y P en la masa de agua, salen del rango del buen estado.	Plan hidrológico y redes de seguimiento
ORGA – Contaminación orgánica	Superficiales y subterráneas	Condiciones de oxigenación, salen del rango del buen estado	Redes de seguimiento
OTHE – Otro tipo de impacto significativo	Superficiales y subterráneas	Describir según el caso.	
QUAL – Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo	Subterráneas	Diagnóstico del estado de la masa de agua superficial afectada	Plan hidrológico y redes de seguimiento
SALI – Intrusión o contaminación salina	Superficiales y subterráneas	Concentración de cloruros/conductividad.	Plan hidrológico y redes de seguimiento
TEMP – Elevación de la temperatura	Superficiales	Medición de la temperatura. No más de 3ºC en la zona de mezcla	Redes de seguimiento
UNKN - Desconocido	Superficiales y subterráneas	Describir según el caso.	

Tabla 73. Catalogación y caracterización de impactos

Teniendo en cuenta lo anterior, la información referida a los impactos registrados sobre las masas de agua superficial y subterránea, recogida en el Plan Hidrológico vigente, ha sido actualizada a partir de los datos aportados por los programas de seguimiento del estado de las aguas y de la información complementaria disponible que se ha considerado relevante. Con todo ello, realizada la evaluación de impactos sobre las masas de agua de la demarcación se obtienen los resultados que se detallan seguidamente.

Como impacto se define el efecto ambiental que produce una presión determinada. En este caso, los impactos sobre las masas de agua superficial y subterránea se definen como los

efectos ambientales que se producen sobre éstas como consecuencia de las presiones significativas que se han identificado en el apartado anterior.

En función de los resultados de los programas de control de las masas y de las zonas protegidas, los impactos sobre las masas de agua se clasifican en:

- Comprobados
- Probables
- Sin impacto
- No medidos

Por su parte, de acuerdo con el Tesauro de impactos, conforme al Anejo 1 de la guía del reporte de los Planes Hidrológicos de Cuenca en 2016, los impactos pueden ser de las siguientes tipologías, indicándose en la siguiente tabla aquellos que pueden ser relevantes para las masas de agua superficial o subterránea.

TIPO DE IMPACTO	RELEVANTE PARA MASp	RELEVANTE PARA MASb
Contaminación por nutrientes	X	X
Contaminación orgánica	X	X
Contaminación química	X	X
Contaminación salina / intrusión	X	X
Acidificación	X	
Elevación de temperaturas	X	
Contaminación microbiológica	X	X
Contaminación por Sustancias prioritarias (estado químico peor que bueno)	X	
Contaminación por Contaminantes específicos de la Demarcación (estado químico peor que bueno)	X	
Alteración de hábitats debida a cambios hidrológicos	X	
Alteración de hábitats debida a cambios morfológicos (incluida la conectividad)	X	
Disminución de la calidad de las aguas continentales asociadas a las subterráneas por cambios químicos o cuantitativos en estas últimas		X
Alteración de la dirección de flujo subterráneo con resultado de intrusión salina		X
Extracciones que exceden el recurso disponible de agua subterránea (disminución del nivel de agua)		X
Daño en los ecosistemas terrestres asociados a las aguas subterráneas por cambios químicos o cuantitativos en estas		X
Otros impactos significativos		

Tabla 74. Tesauro de impactos conforme al Anejo 1 de la guía del reporte de los PHC en 2016

En la siguiente tabla se resumen los impactos identificados para cada una de las masas de agua superficial de la DH de Fuerteventura:

CÓDIGO MASp	DENOMINACIÓN	IMPACTO COMPROBADO	IMPACTO PROBABLE	SIN IMPACTO	SIN DATOS
ES70FVTI1	Caleta del Espino – Punta			X	
ES70FVTI2	Punta Jandía – Punta del Lago			X	
ES70FVTII	Punta Entallada –Punta Jandía			X	
ES70FVTIII	Aguas profundas			X	

CÓDIGO MASp	DENOMINACIÓN	IMPACTO COMPROBADO	IMPACTO PROBABLE	SIN IMPACTO	SIN DATOS
ES70FVTIV	Punta del Lago – Caleta del			X	
ES70FVAMM	Puerto de Puerto del Rosario			X	

Tabla 75. Impactos identificados para las masas de agua superficial

Las masas de aguas superficial costera natural no han sido nuevamente muestreadas (acorde con el artículo 1.3.1 del Anexo 5 de la DMA), por lo que se extrapolan las mismas conclusiones del primer ciclo en cuanto a impacto y riesgo.

En base a los resultados de los programas de control disponibles, tanto de indicadores biológicos como de parámetros químicos, que determinan el Buen Estado Ecológico de las masas de agua superficial costera natural de la DH de Fuerteventura, se han identificado todas las masas de agua superficial costera natural sin impacto.

En lo que respecta a las masas de agua muy modificada ES70FVAMM Puerto de Puerto del Rosario, los resultados de la ROM5.1-13 aplicada por la Autoridad Portuaria de Las Palmas indican el Buen Potencial Ecológico y Buen Estado Químico de la masa de agua. A raíz de los buenos resultados de las aguas del Puerto del Puerto de Rosario, se determina sin impacto a la masa de agua.

Por otra parte, en la siguiente tabla se resumen los impactos identificados para cada una de las masas de agua subterránea de la DH de Fuerteventura:

CÓDIGO MASp	DENOMINACIÓN	IMPACTO COMPROBADO	IMPACTO PROBABLE	SIN IMPACTO	SIN DATOS
ES70FV001	Masa Oeste	X			
ES70FV002	Masa Este	X			
ES70FV003	Masa de la Cuenca de Gran Tarajal		X		
ES70FV004	Masa de Sotavento de Jandía		X		

Tabla 76. Impactos identificados para las masas de agua subterránea

Una vez analizados los datos disponibles de las redes de control en la isla de Fuerteventura, se concluye que existen impactos comprobados y valores altos en la concentración de Nitrato en las masas de agua subterránea ES70FV001-Masa Oeste y ES70FV002-Masa Este. En estas masas algunas estaciones de control exceden los 50 mg/L y bastantes otras superan los 25 mg/L.

Respecto al contenido en cloruros y conductividad eléctrica, cabe mencionar la existencia de concentraciones importantes de salinidad en las masas de agua subterránea ES70FV002-Masa Este, ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal y ES70FV004-Masa de Sotavento de Jandía, por lo que se considera un impacto probable en estas masas de agua por intrusión salina, que se evalúa en más detalle en capítulo de evaluación del estado y tendencias.

Además y tal y como se presenta en el apartado de presiones por extracción (apartado 3.2.3.3), se considera un impacto probable en la masa de agua subterránea ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal debido a que la estimación del volumen de las captaciones de

aguas subterráneas calculado para esta masa, superaría el volumen estimado de recarga en la misma, por lo que existiría un desequilibrio donde podrían explotarse las reservas del acuífero.

De acuerdo con lo señalado y considerando aquellos impactos comprobados o probables, en la siguiente tabla se clasifican los impactos, tanto para las masas de agua superficial como subterránea, en base a lo requerido en la Guía del reporte de los PHC de 2016:

Código masa de agua	Denominación	Tipología de impactos	Tipología de impactos para el reporting 2018
MASAS DE AGUA SUPERFICIAL			
ES70FVTI1	Caleta del Espino – Punta Entallada	Sin impacto	--
ES70FVTI2	Punta Jandía – Punta del Lago	Sin impacto	--
ES70FVTII	Punta Entallada – Punta Jandía	Sin impacto	--
ES70FVTIII	Aguas profundas	Sin impacto	--
ES70FVTIV	Punta del Lago – Caleta del Espino	Sin impacto	--
ES70FVAMM	Puerto de Puerto de Rosario	Sin impacto	--
MASAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS			
ES70FV001	Masa Oeste	Impacto comprobado	Contaminación por nitratos
ES70FV002	Masa Este	Impacto comprobado	Contaminación por nitratos Altos valores de salinidad (intrusión salina)
ES70FV003	Masa de la Cuenca de Gran Tarajal	Impacto probable	Altos valores de salinidad (intrusión salina) Extracción
ES70FV004	Masa de Sotavento de Jandía	Impacto probable	Altos valores de salinidad (intrusión salina)

Tabla 77. Clasificación de los impactos identificados y su origen

4.2.3 Análisis de presiones e impactos

La relación presiones/impactos debe guardar una lógica derivada del impacto que es previsible esperar dependiendo del tipo de presión. Por ejemplo, una presión por vertidos industriales de foco puntual sobre las aguas superficiales no es previsible que provoque un impacto de descenso piezométrico en las masas de agua subterránea. Es decir, solo algunos impactos pueden tener relación lógica con determinadas presiones, y con excepción de casos específicos que deban ser individualmente analizados, es preciso establecer relaciones sencillas entre presiones e impactos que permitan establecer con eficacia la cadena DPSIR en la demarcación.

Como señala el documento guía (Comisión Europea, 2002b) es más fácil proporcionar orientaciones sobre la identificación de todas las presiones que sobre la identificación de las presiones significativas a efectos de producir impacto, lo que requiere una identificación caso a caso que considere las características particulares de cada masa de agua y de su cuenca vertiente.

La siguiente tabla recoge una lógica vinculante entre las presiones que se han catalogado y los impactos que pueden derivarse de esas presiones.

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Impactos sobre masas de agua superficial	Impactos sobre masas de agua subterránea
Puntuales	1.1 Aguas residuales urbanas	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.2 Aliviaderos	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.3 Plantas IED	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.4 Plantas no IED	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.6 Zonas para eliminación de residuos	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.7 Aguas de minería	Superficiales y subterráneas	CHEM, ACID	CHEM
	1.8 Acuicultura	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	1.9 Otras	Superficiales y subterráneas	TEMP, SALI (vertido desalinizadoras)	
Difusas	2.1 Escorrentía urbana / alcantarillado	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.2 Agricultura	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.3 Forestal	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.4 Transporte	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.5 Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID, SALI	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.6 Vertidos no conectados a la red de saneamiento	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.7 Deposición atmosférica	Superficiales y subterráneas	NUTR, CHEM, ACID	NUTR, CHEM
	2.8 Minería	Superficiales y subterráneas	NUTR, MICRO, CHEM, ACID, SALI	NUTR, MICRO, CHEM
	2.9 Acuicultura	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
	2.10 Otras (cargas ganaderas)	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM
Extracción de agua / Desviación de flujo	3.1 Agricultura	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI
	3.2 Abastecimiento público de agua	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR,

Tipo de presión			Masas de agua sobre la que es relevante	Impactos sobre masas de agua superficial	Impactos sobre masas de agua subterránea
					SALI
		3.3 Industria	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI
		3.4 Refrigeración	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI
		3.5 Generación hidroeléctrica	Superficiales	HHYC	----
		3.6 Piscifactorías	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI
		3.7 Otras	Superficiales y subterráneas	HHYC	ECOS, QUAL LOWT, INTR, SALI
Alteración morfológica	Alteración física del cauce / lecho / ribera / márgenes	4.1.1 Protección frente a inundaciones	Superficiales	HMOC	----
		4.1.2 Agricultura	Superficiales	HMOC	----
		4.1.3 Navegación	Superficiales	HMOC	----
		4.1.4 Otras	Superficiales	HMOC	----
		4.1.5 Desconocidas	Superficiales	HMOC	----
	Presas, azudes y diques	4.2.1 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	HMOC	----
		4.2.2 Protección frente a inundaciones	Superficiales	HMOC	----
		4.2.3 Abastecimiento de agua	Superficiales	HMOC	----
		4.2.4 Riego	Superficiales	HMOC	----
		4.2.5 Actividades recreativas	Superficiales	HMOC	----
		4.2.6 Industria	Superficiales	HMOC	----
		4.2.7 Navegación	Superficiales	HMOC	----
		4.2.8 Otras	Superficiales	HMOC	----
	Alteración del régimen hidrológico	4.3.1 Agricultura	Superficiales	HHYC	----
		4.3.2 Transporte	Superficiales	HHYC	----
		4.3.3 Centrales Hidroeléctricas	Superficiales	HHYC	----
		4.3.4 Abastecimiento público de agua	Superficiales	HHYC	----
		4.3.5 Acuicultura	Superficiales	HHYC	----
		4.3.6 Otras	Superficiales	HHYC	----
	Pérdida física	4.4 Desaparición parcial o total de una masa de agua	Superficiales	HMOC	----
	Otros	4.5 Otras alteraciones hidromorfológicas	Superficiales	HMOC, HHYC	----
Otras		5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas	Superficiales	OTHE	----
		5.2 Explotación /	Superficiales	OTHE	----

Tipo de presión		Masas de agua sobre la que es relevante	Impactos sobre masas de agua superficial	Impactos sobre masas de agua subterránea
	Eliminación de fauna y flora			
	5.3 Vertederos controlados e incontrolados	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID, LITT	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, SALI
	6.1 Recarga de acuíferos	Subterráneas	----	OTHE
	6.2 Alteración del nivel o volumen de acuíferos	Subterráneas	----	OTHE
	7 Otras presiones antropogénicas	Superficiales y subterráneas	Cualquier impacto	Cualquier impacto
	8 Presiones desconocidas	Superficiales y subterráneas	Cualquier impacto	Cualquier impacto
	9 Contaminación histórica	Superficiales y subterráneas	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM, ACID	ORGA, NUTR, MICRO, CHEM

Tabla 78. Relaciones lógicas entre presiones e impactos

ACID: Acidificación

CHEM: Contaminación química

ECOS: Daño en los ecosistemas terrestres asociados a las aguas subterráneas por cambios químicos o cuantitativos en éstas

HHYC: Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos

HMOC: Alteración de hábitats debida a cambios morfológicos (incluida la conectividad)

INTR: Alteración de la dirección de flujo subterráneo con resultado de intrusión salina

LITT: Basura (flotante) (impacto relevante para las estrategias marinas)

LOWT: Extracciones que exceden el recurso disponible de agua subterránea (disminución del nivel de agua)

MICRO: Contaminación microbiológica

NUTR: Contaminación por nutrientes

ORGA: Contaminación orgánica

OTHE: Otros impactos significativos

QUAL: Disminución de la calidad de las aguas continentales asociadas a las subterráneas por cambios químicos o cuantitativos en estas últimas

SALI: Contaminación salina / intrusión

TEMP: Elevación de temperaturas

4.2.4 Evaluación del riesgo

Una vez evaluadas las presiones (significativas y no significativas) y analizados los impactos (si está comprobado, es probable, no lo hay o no hay datos), se determina el riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales de la DMA.

El riesgo para cada masa de agua se estima considerando la existencia o no de presiones significativas sobre la masa de agua y la tipología de impacto existente en la misma. Las masas de agua se pueden clasificar según tres tipologías de riesgo:

- **Riesgo alto**. Las masas de agua que reciben esta calificación se encuentran en riesgo de incumplir alguno de los Objetivos de Calidad Ambiental de la DMA. Las masas de agua están sometidas a presión significativa, y además el impacto está comprobado. Por este motivo es necesario aplicar un programa de medidas a corto plazo y puede ser necesaria una caracterización adicional.
- **Riesgo medio**. Las masas de agua que reciben esta calificación se encuentran en riesgo probable de incumplir alguno de los Objetivos de Calidad Ambiental de la DMA. Las masas de agua pueden estar o no sometidas a presión significativa, pero el impacto es probable o bien se desconoce. Por este motivo es necesaria una caracterización adicional. En este caso también resulta necesario un programa de medidas, aunque en este caso a mayor plazo.
- **Riesgo bajo**. Estas masas están en bajo riesgo de no alcanzar alguno de los objetivos de la DMA. Esto se da en los siguientes casos: Las masas de agua pueden estar sometidas a presión significativa, pero no existe un impacto; No hay presión significativa y no existen datos para determinar el impacto. No hay datos acerca de presión significativa pero no existe un impacto en esa masa. En estos casos no es necesario aplicar un programa de medidas a corto plazo, y únicamente se recomienda efectuar caracterización adicional en los casos en que exista falta de información, ya sea por impactos como en la determinación de presiones significativas.
- **Riesgo nulo**. No existe riesgo de incumplir los Objetivos de Calidad Ambiental, por lo que no se contemplan programas de medidas o estudios adicionales para las masas de agua incluidas en esta categoría. No hay presión significativa ni impacto aparente.

En la siguiente matriz se sintetizan las distintas categorías de riesgos definidas para las masas de agua en función de las presiones significativas y del tipo de impacto identificado. Se aplica esta matriz del riesgo cruzando presiones e impactos. En algunos casos en donde los datos son insuficientes o donde la metodología aplicada no se ajusta a la realidad específica de la masa de agua, se ha aplicado criterio de experto que matizan las conclusiones obtenidas.

De cara al reportar los datos del riesgo a Europa, según la guía del reporte de los PHC de 2016, el riesgo se clasifica únicamente en SI/NO. Por tanto, se considera que las masas de agua con riesgo clasificado como medio y alto son aquellas que se reportan con riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales, puesto que según la matriz del riesgo son aquellas que o bien presentan impactos comprobados o probables o bien que aunque no se conozcan los impactos, existan presiones significativas actuando en la masa de agua. Por contra, aquellas masas con riesgo nulo o bajo, se reportan sin riesgo de no cumplir objetivos medioambientales.

MATRIZ DEL RIESGO		IMPACTO			
		Comprobado	Probable	Sin Impacto	Sin datos
PRESIÓN	Significativa	RIESGO ALTO	RIESGO MEDIO	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO
	No Significativa			RIESGO NULO	RIESGO BAJO
	Sin Datos			RIESGO BAJO	-

Tabla 79. Matriz de evaluación del riesgo

Teniendo en cuenta los resultados del análisis de presiones e impactos realizados con anterioridad, así como los argumentos expuestos, el riesgo en las **masas de agua superficial** que concurren en la DH de Fuerteventura se clasifica de la forma indicada en la siguiente tabla.

CÓDIGO MASp	DENOMINACIÓN	EVALUACIÓN DEL RIESGO
ES70FVTI1	Caleta del Espino – Punta Entallada	RIESGO BAJO
ES70FVTI2	Punta Jandía – Punta del Lago	RIESGO BAJO
ES70FVTII	Punta Entallada –Punta Jandía	RIESGO BAJO
ES70FVTIII	Aguas profundas	RIESGO NULO
ES70FVTIV	Punta del Lago – Caleta del Espino	RIESGO BAJO
ES70FVAMM	Puerto de Puerto de Rosario	RIESGO BAJO

Tabla 80. Síntesis de la evaluación del riesgo en las masas de agua superficiales

El resultado del análisis de riesgo de las masas de agua superficial muestra que la masa ES70FVTIII Aguas profundas tiene riesgo nulo, ya que no se detectan impactos y no están sometidas a presiones significativas. El resto de masas tienen un riesgo bajo, al no detectarse impactos y estar sometidas a diferentes presiones significativas.

El inventario de presiones se ha actualizado en el segundo ciclo, sin embargo siguen vigentes las conclusiones del control y evaluación de estado establecido del primer ciclo de planificación. Por ello, de cara a siguientes revisiones del Plan se propone realizar un seguimiento del estado de las masas de agua.

Además el Plan considera importante impulsar desde el Programa de Medidas la mejora de conocimiento ligada a los fisicoquímicos generales como parámetros diana principales y como un segundo objetivo el desarrollo de los indicadores biológicos no contemplados (fanerógamas marinas) e indicadores hidromorfológicos, cuyo desarrollo es incipiente.

A continuación se representan la evaluación del riesgo (seguro, en estudio o nulo) para cada una de las masas de agua superficial estudiadas.

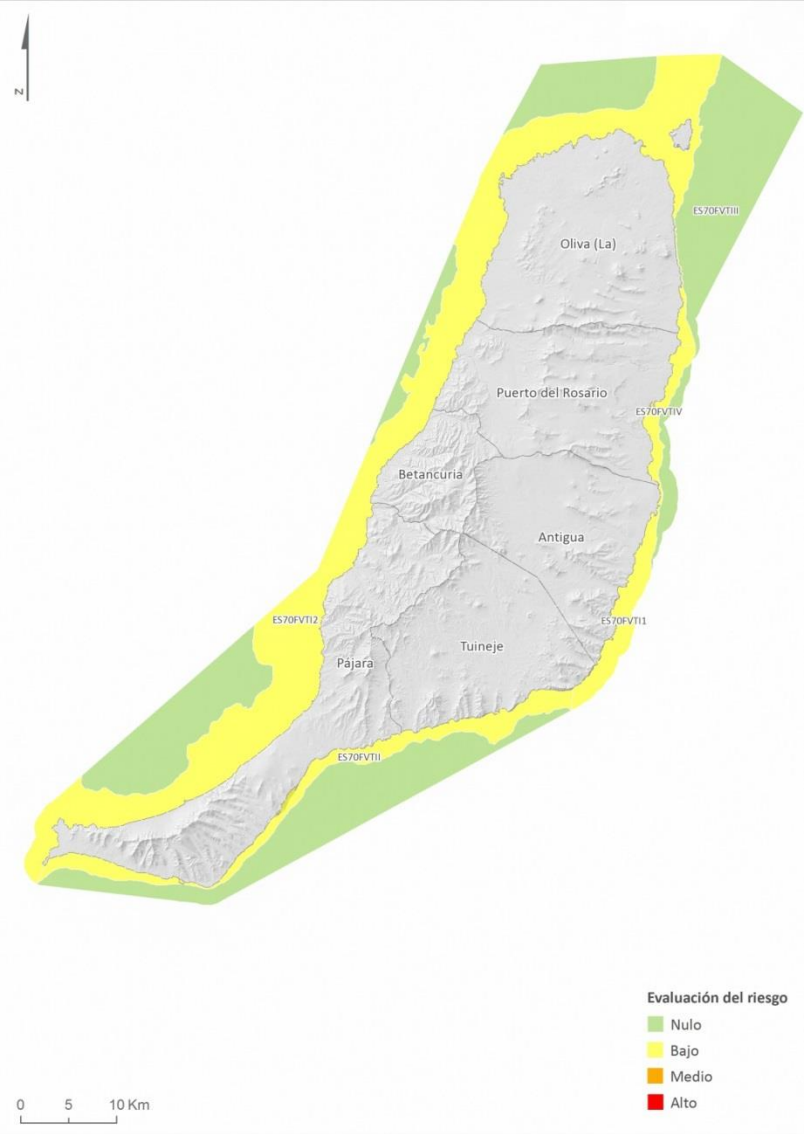


Figura 97. Evaluación del riesgo de las masas de agua superficial estudiadas

En cuanto a las **masas de agua subterránea**, el resultado del análisis de riesgo muestra que las masas de agua subterránea ES70FV001-Masa Oeste y ES70FV002-Masa Este estarían en riesgo alto por concentración en nitratos, aspecto a estudiar como parte del Esquema Provisional de Temas Importantes, mientras que las masas de agua ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal y ES70FV004-Masa de Sotavento de Jandía presentarían riesgo medio dado el impacto probable evaluado por altas concentraciones de salinidad.

CÓDIGO MASb	DENOMINACIÓN	RIESGO CUANTITATIVO	RIESGO QUÍMICO	EVALUACIÓN DEL RIESGO
ES70FV001	Masa Oeste	RIESGO BAJO	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO
ES70FV002	Masa Este	RIESGO BAJO	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO
ES70FV003	Masa de la Cuenca de Gran Tarajal	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO
ES70FV004	Masa de Sotavento de Jandía	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO

Tabla 81. Síntesis de la evaluación del riesgo en las masas de agua subterránea

Desde el punto de vista cuantitativo, en el Plan Hidrológico de 1999 ya se ponía de manifiesto zonas en las que sondeos profundos habían dejado secos a pozos antiguos someros. Por ello, la masa de agua subterránea ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal se ha clasificado con un riesgo medio dado el impacto probable existente en esta masa de agua como consecuencia de las extracciones de aguas subterráneas y al desequilibrio constatado con respecto a la recarga natural en esta masa de agua subterránea.

Dada la escasa información y datos químicos existentes, el origen de los nitratos no está claro, siendo más probable que el déficit de saneamiento y la presencia de pozos negros sean la principal razón de esta contaminación.

A continuación se representan la evaluación del riesgo para cada una de las masas de aguas subterráneas estudiadas.

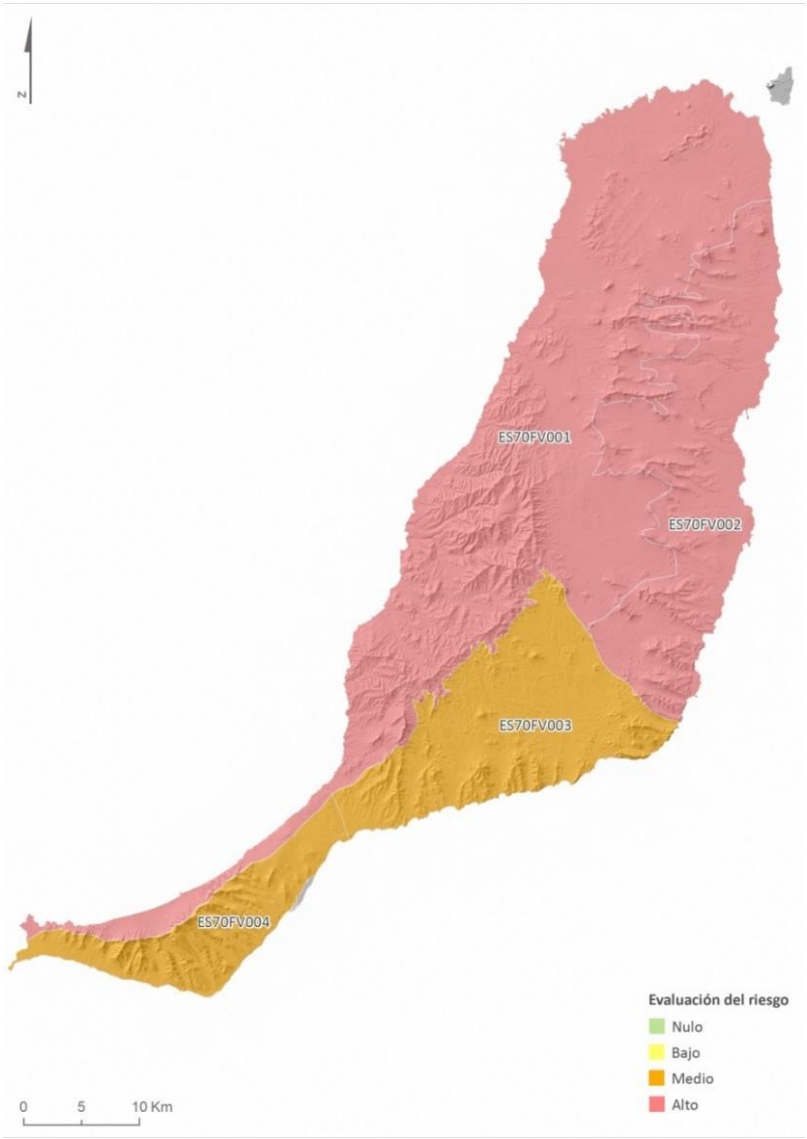


Figura 98. Evaluación del riesgo para las masas de agua subterráneas estudiadas

4.2.5 Estadísticas de calidad del agua y del estado de las masas de agua

4.2.5.1 Evaluación del estado de las aguas superficiales

El estado de una masa de agua superficial quedará determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. Cuando el estado ecológico sea bueno o muy bueno y el estado químico sea bueno el estado de la masa de agua superficial se evaluará como "bueno o mejor". En cualquier otra combinación de estados ecológico y químico el estado de la masa de agua superficial se evaluará como "peor que bueno".

La consecución del buen estado en las masas de agua superficial requiere, por tanto, alcanzar un buen estado ecológico y un buen estado químico.

Atendiendo al apartado 1.3.1. del Anexo V de la DMA y el apartado A del Anexo I del RD817/2015, como las masas de agua fueron clasificadas en buen estado en el primer ciclo, se establece que el control de las masas de agua se realizará una vez cada tres actualizaciones del plan hidrológico.

EVALUACIÓN ESTADO	MASAS DE AGUA COSTERA SUPERFICIAL (CÓDIGO)				
	ES70FVTI1 – Caleta del Espino – Punta Entallada	ES70FVTI2 – Punta Jandía – punta del Lago	ES70FVTII – Punta Entallada – Punta Jandía	ES70FVTIII – Aguas profundas	ES70FVTIV – Punta del Lago – Caleta del Espino
ESTADO ECOLÓGICO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
ESTADO QUÍMICO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
ESTADO TOTAL	BUENO O MEJOR	BUENO O MEJOR	BUENO O MEJOR	BUENO O MEJOR	BUENO O MEJOR

Tabla 82. Estado de las masas de agua superficial costera natural

Para determinar el estado de la masa de agua costera muy modificada en el segundo ciclo de planificación, se han utilizado los resultados del Programa de Control para la Vigilancia de la Calidad Ambiental desarrollados por la Autoridad Portuaria de Las Palmas (ROM 5.1.13) en la masa ES70FVAMM Puerto de Puerto de Rosario.

EVALUACIÓN ESTADO	MASAS DE AGUA COSTERA SUPERFICIAL (CÓDIGO)
	ES70FVAMM – Puerto de Puerto del Rosario
POTENCIAL ECOLÓGICO	BUENO O MEJOR
ESTADO QUÍMICO	BUENO
ESTADO TOTAL	BUENO O MEJOR

Tabla 83. Estado de las masas de agua superficial muy modificada

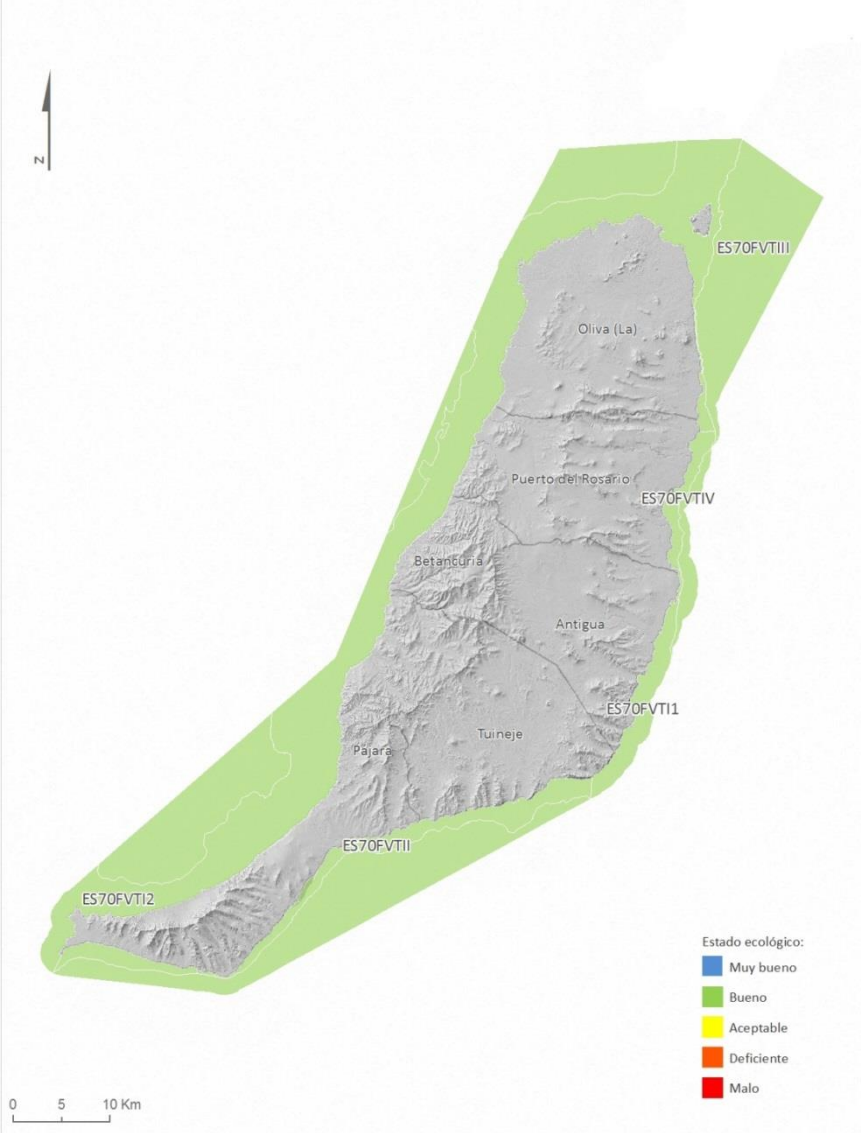


Figura 99. Mapa del estado ecológico de las masas de agua superficial

El programa de control de vigilancia de las masas de agua superficial presenta numerosos puntos de muestreo muy próximos entre sí, obteniéndose resultados similares en las analíticas, los cuales no reflejan la variabilidad de las masas de agua. Por ello, se considera necesario una revisión de dicho programa con el objeto de reducir y/o redistribuir los puntos de muestreo y así establecer un programa de control de vigilancia más representativo y rentable. Del mismo modo, deben revisarse las presiones significativas puntuales por vertidos para conocer aquellas sustancias químicas vertidas y que deberán presentar seguimiento.

Las condiciones de referencia de los parámetros físico-químicos establecidos para las distintas tipologías de masas de agua superficial precisan de una revisión, siendo necesario contar con una serie histórica de datos más amplia y un mejor conocimiento del litoral.

Otra cuestión a subsanar son las condiciones de referencia de los indicadores biológicos utilizados en la Demarcación, ya que, tal y como se recoge en el RD 817/2015, las condiciones

de referencia de estos indicadores no se han definido porque bien la información disponible o bien el número de masas de referencia es insuficiente, o los límites de clases se han obtenido con elevada incertidumbre estadística, o bien a partir de datos insuficientes por interpolación y criterio de expertos.

4.2.5.2 Evaluación del estado de las aguas subterráneas

El estado de las masas de agua subterránea quedará determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico.

La clasificación del estado de las masas de agua subterránea es:

- **Buen estado**: La masa de agua subterránea presenta buen estado tan cuantitativo como químico. La representación gráfica (en mapas y figuras) del buen estado de la masa de agua subterránea se efectúa mediante el color verde.
- **Mal estado**: La masa de agua subterránea está en mal estado cuantitativo, o bien la masa de agua está en mal estado químico, o bien la masa de agua está en mal estado tanto cuantitativo como químico. La representación gráfica (en mapas y figuras) del mal estado de la masa de agua subterránea se efectúa mediante el color rojo.

En la siguiente tabla se muestra un resumen del estado global de las masas de agua subterráneas en la DH de Fuerteventura, así como la evaluación del riesgo efectuada.

CÓDIGO	NOMBRE	ESTADO CUANTITATIVO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO TOTAL	RIESGO
ES70FV001	Masa Oeste	Bueno	Malo	Malo	Riesgo Alto
ES70FV002	Masa Este	Bueno	Malo	Malo	Riesgo Alto
ES70FV003	Masa de la Cuenca de Gran Tarajal	Malo	Malo	Malo	Riesgo Medio
ES70FV004	Masa de Sotavento de Jandía	Bueno	Malo	Malo	Riesgo Nulo

Tabla 84. Diagnóstico del estado global de las masas de agua subterránea en la DH Fuerteventura

La distribución del estado global de las masas de agua subterránea se muestra en la siguiente figura, en la que se puede observar que todas las masas de agua delimitadas en la DH de Fuerteventura se encuentran en mal estado.

4.2.5.2.1 Evolución temporal del estado de las masas de agua subterránea

El análisis de la evolución del estado cuantitativo y químico de las masas de agua subterránea en la DH de Fuerteventura entre el primer y el segundo ciclo de planificación hidrológica indica que se mantiene el mal estado químico en todas las masas de agua subterránea pero ha habido una mejoría en el estado cuantitativo en tres de las cuatro masas de agua subterránea. Un resumen de estos resultados se presenta en las siguientes tablas:

CATEGORÍA	VALORACIÓN ESTADO CUANTITATIVO	PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO	
		Nº MASAS	%	Nº MASAS	%
Masas de Agua Subterránea	Bueno	0	0	3	75
	Malo	4	100	1	25
	Total	4	100	3	100

Tabla 85. Evolución del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea en la DH Fuerteventura

CATEGORÍA	VALORACIÓN ESTADO QUÍMICO	PRIMER CICLO		SEGUNDO CICLO	
		Nº MASAS	%	Nº MASAS	%
Masas de Agua Subterránea	Bueno	0	0	0	0
	Malo	4	100	4	100
	Total	4	100	4	100

Tabla 86. Evolución del estado químico de las masas de agua subterránea en la DH de Fuerteventura

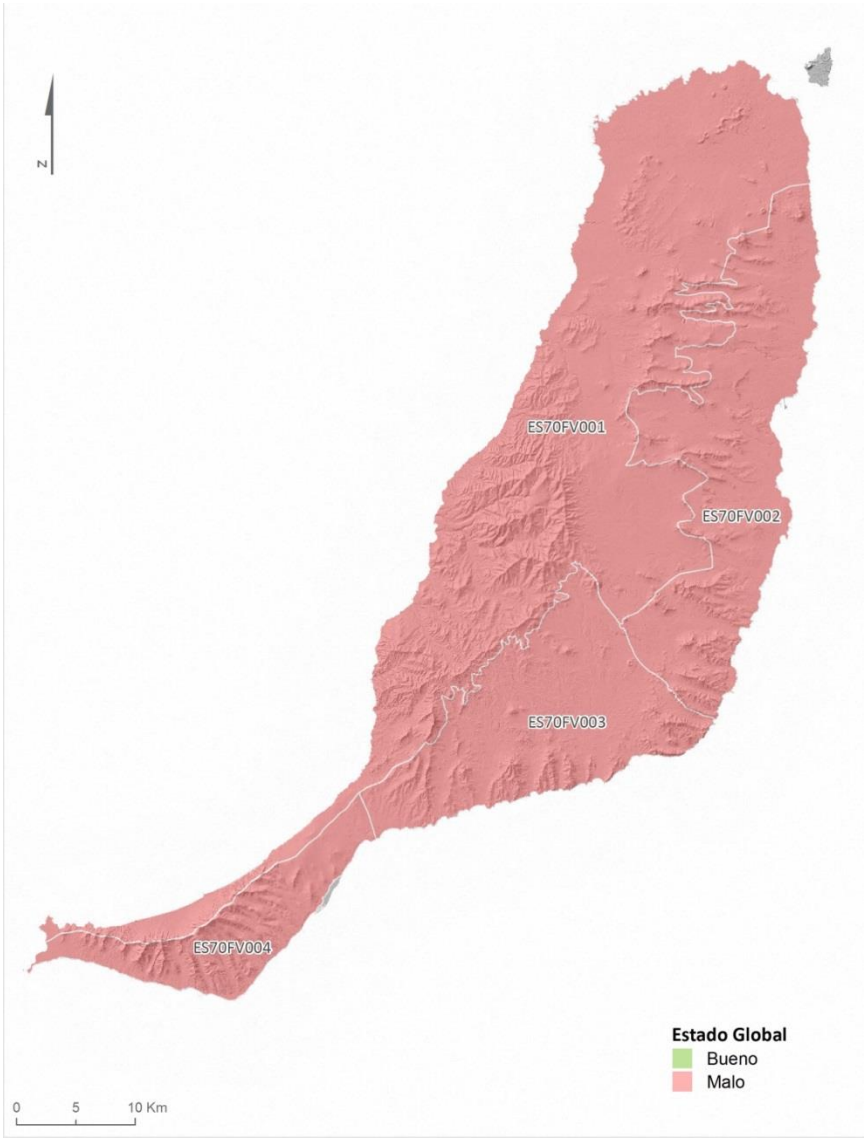


Figura 100. Evaluación del estado global de las masas de agua subterránea en Fuerteventura

4.3 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA

El artículo 41.5 del TRLA, transponiendo el artículo 5 de la DMA, ordena que el EGD incorpore un análisis económico del uso del agua. Este estudio debe comprender tanto el análisis de recuperación del coste de los servicios del agua como la caracterización económica de los usos del agua (artículos 40, 41 y 42 del RPH).

4.3.1 Análisis de la recuperación del coste de los servicios del agua

En la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura se ha avanzado en la normalización de la catalogación de los servicios del agua, describiendo los agentes que los prestan, los usuarios que los reciben y los instrumentos de recuperación de costes (tasas, tarifas, etc.) que se aplican.

Teniendo en cuenta que el plan del segundo ciclo se ha aprobado en 2018, la actualización de los análisis económicos en este documento, son menores respecto al esfuerzo que se realizó en la actualización, normalización y mejora de todas las estimaciones elaboradas en el primer ciclo de planificación y en los documentos iniciales del segundo ciclo.. No obstante, se ha realizado una revisión de todos los análisis, se han ampliado datos concretos e interpretación de los mismos, y se han actualizado todas las cifras a precios constantes del año 2016.

Es importante hacer hincapié en la importancia de los análisis económicos del agua ya que son objeto de especial atención por la Comisión Europea. Entre los compromisos destaca la preparación del estudio sobre *la idoneidad del marco tributario español a los requisitos de la DMA* en el marco del Acuerdo de Asociación (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, 2014) entre España y la Unión Europea para el uso de los fondos comunitarios durante el periodo de programación 2014-2020. Dicho estudio (Dirección General del Agua, 2016) fue elaborado por la Administración española a finales de 2016 y presentado a los servicios técnicos de la Comisión Europea. Entre las conclusiones de este trabajo cabe destacar las siguientes:

> *1. El sistema tributario español ligado a los servicios del agua es diverso como consecuencia del sistema constitucional de distribución de competencias, donde la responsabilidad por la prestación de los diferentes servicios del agua está repartida entre las Administraciones públicas Estatal, Autonómica y Local. Está constituido por decenas de instrumentos económicos implantados por los tres citados niveles de la Administración pública española. A este sistema todavía se añaden otros instrumentos económicos, no propiamente tributarios, que son recaudados por Sociedades Estatales, empresas públicas y otras organizaciones.*
>
> *2. Los planes hidrológicos españoles ofrecen información suficiente para conocer el panorama de la recuperación del coste de los servicios del agua en España, incluyendo datos detallados según servicios y usos del agua, y tomando en consideración no solo los costes financieros de inversión, operación y mantenimiento requeridos por los mencionados servicios, sino internalizando también los costes ambientales.*

5. El papel de los instrumentos económicos como incentivo para el logro de los objetivos ambientales se evidencia de una forma variada, ofreciendo una aproximación distinta desde el lado del suministro (menos incentivo) que desde el lado de la recogida y el vertido (mayor incentivo). Las presiones más claramente penalizadas por los instrumentos económicos son aquellas asociadas con la contaminación desde focos puntuales.

7. Tanto la DMA como el ordenamiento jurídico interno español admiten la existencia de descuentos aplicables a los instrumentos económicos. Estos descuentos, que se justifican en virtud de motivaciones sociales y económicas, afectan especialmente a la recuperación de los costes de inversión siendo menos acusados en los de operación y mantenimiento. Dichos descuentos son los que explican el grado de recuperación actualmente identificado.

9. España ha modificado recientemente el régimen tributario con el incremento de algunas tarifas significativas y la incorporación de nuevos instrumentos, entre ellos el canon sobre la generación hidroeléctrica que se ha empezado a recaudar muy recientemente. Los nuevos datos sobre este diagnóstico se pondrán de manifiesto en la próxima actualización del informe sobre recuperación de costes requerido por el artículo 5 de la DMA. En dicha actualización también deberán tenerse en consideración las modificaciones que las Administraciones públicas Autonómica y Local pudieran poner en marcha en el ámbito de sus respectivas competencias, junto con el impacto que en el conjunto de la recaudación por la prestación de servicios del agua pudiera derivarse del incremento del uso del agua desalada para regadío o las inversiones en materia de adaptación al cambio climático.

Las sucesivas preocupaciones expresadas por la Comisión Europea sobre esta materia (Comisión Europea, 2015a), hace necesaria la reiteración en el esfuerzo por armonizar y clarificar esta información en la línea ya iniciada con el Plan Hidrológico del segundo ciclo y mediante la actualización del Estudio General de la Demarcación en el inicio de los documentos previos para el tercer ciclo de planificación hidrológica.

4.3.1.1 Mapa institucional de los servicios relacionados con la gestión de las aguas

4.3.1.1.1 Resultados globales y definición de servicios

En la elaboración de los análisis económicos uno de los objetivos prioritarios es asegurar la homogeneización de todos los criterios de estimación y cálculo para el establecimiento de resultados comparables, tanto entre demarcaciones, como en series temporales, por ello, se sigue la metodología implementada en la elaboración de los capítulos de Recuperación de Costes de los Planes Hidrológicos llevada a cabo por todas las demarcaciones de España, aplicando el acuerdo bilateral con la Comisión Europea para homogeneizar el análisis y presentar los resultados obtenidos en una tabla normalizada y consensuada.

- En la tabla normalizada se incluyen los volúmenes de agua suministrada y consumida (incorporados como actualización) los costes financieros (inversión y operación – mantenimiento), los costes ambientales (revisados con las últimas actualizaciones del Programa de Medidas) y del recurso, los ingresos generados por los instrumentos de recuperación de costes y la estimación de los índices de recuperación de Costes por servicio del agua para posteriormente agruparlos por usos del agua (revisados y actualizados).
- En la definición de los servicios del agua se tiene en cuenta la especificidad de los servicios en Fuerteventura, entre las que destaca la importancia de la producción industrial de agua mediante la desalación y la prestación del servicio de reutilización. Los recursos hídricos naturales (superficiales y subterráneos) son insuficientes para dar servicio a las demandas de los usuarios y este hecho, ha condicionado el modelo de generación de recursos que ha tenido como eje central la producción industrial de agua y el aprovechamiento del agua regenerada.

Con las premisas anteriores se muestra en la siguiente tabla los servicios implementados, los usuarios identificados y el volumen de agua suministrada y consumida en la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura.

Servicios del Agua			Usos del Agua		Volumen de agua (hm^3)	
					Agua Suministrada	Agua consumida
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	3	Distribución de agua para riego en baja	2	Agricultura/ganadería	0,45	0,22
	4	Abastecimiento Urbano	1	Hogares	10,08	4,41
			2	Agricultura/ganadería	0,45	0,22
			3	Industria - Turismo	5,79	2,28
	5	Autoservicios	1	Urbano	18,40	---
			2	Agricultura/ganadería	0,68	0,33
			3	Industria/generación electricidad	37,49	---
	6	Reutilización	3	Industria - Turismo	4,23	---
			2	Agricultura/ganadería	1,85	0,89
	7	Desalación	1	Urbano	15,51	---
			2	Agricultura/ganadería	0,45	---
			3	Industria - Turismo	0,36	---
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	9	Recogida y depuración en redes públicas	1	Urbano	5,67	0,00
			3	Industria - Turismo	3,51	0,00

Tabla 87. Servicios del agua en la demarcación, volúmenes anuales suministrados y consumidos

- La distribución de agua reutilizada servida a los distintos usos a partir de aguas residuales depuradas y sometidas a un proceso de tratamiento adicional o complementario para adecuar su calidad al uso al que se destinan, se detalla en la tabla anterior. Las aguas regeneradas son aquellas que cumplan los criterios de calidad establecidos conforme al *Anexo I.A. del Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas*.

En Fuerteventura, el volumen de agua regenerada se destina al uso agrícola/ganadero (30%), y al uso industrial - turístico (70%).

- La distribución de agua desalada servida para los distintos usos es de vital importancia para cubrir las demandas de los usuarios en la demarcación, destaca la desalación para el abastecimiento urbano que supone un 95% del total de volumen desalado por entidades públicas en la demarcación. Es importante resaltar que dentro de los autoservicios urbanos se encuentra un alto volumen de agua suministrada con origen costero.
- En Fuerteventura existe una única central termoeléctrica en el municipio de Puerto del Rosario, con una demanda de, 49 hm^3/año en régimen de autoservicio. A pesar de no ser considerado un uso consuntivo es importante reflejarlo en el volumen de agua suministrada para el análisis de costes de la prestación del servicio.

A continuación se muestran los totales organizados por usos del agua (urbano, agricultura/ganadería e industria/turismo):

Usos del Agua		Volumen de agua (hm^3)
		Agua Suministrada
1	Urbano	33,9
2	Agricultura/ganadería	3,0
3	Industria - Turismo	42,1

Tabla 88. Usos del agua en la demarcación, Volúmenes anuales suministrados

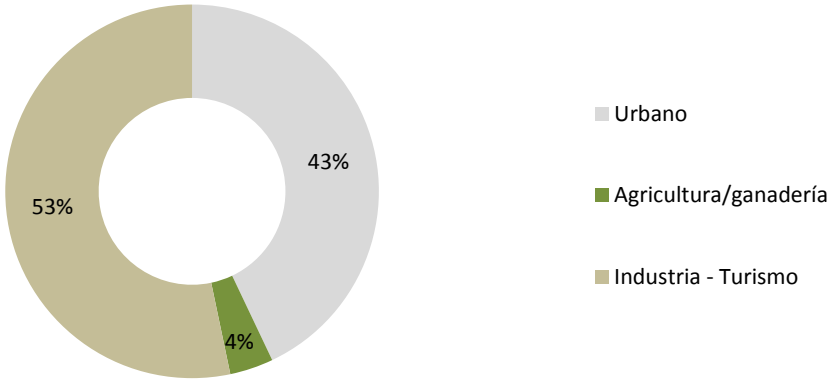


Figura 101. Distribución del agua suministrada por usos

4.3.1.1.2 Aplicación de los Instrumentos de Recuperación de costes a los servicios definidos en la Demarcación

La **viabilidad de las inversiones en el sector del agua está garantizada a través del mecanismo de tarificación implementado en la demarcación**, ya que garantiza un rendimiento adecuado a un precio que todos los usuarios de los diferentes servicios pueden asumir.

A través de estos análisis integrados en el Plan Hidrológico de Fuerteventura, se busca **garantizar una gestión de los recursos hídricos sostenible y cada vez más eficiente que contribuya a los principios de quien contamina paga y la mejora continua en la aplicación de los instrumentos de recuperación de costes** que hagan viables todas las inversiones necesarias e identificadas en el proceso.

En las siguientes tablas se muestra:

- Los Instrumentos de Recuperación de Costes agrupados por servicios para el total de las demarcaciones hidrográficas de Canarias, que proporciona una panorámica completa de la situación actual en la región.
- Los Instrumentos de Recuperación de Costes para cada servicio identificado para la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura con los agentes que prestan los servicios, la ordenanza fiscal correspondiente al instrumento y las cuantías por usuario.

Servicios	Instrumentos en los planes de las Demarcaciones Canarias
Servicios de agua superficial en alta	Precio público
	Tasa por el uso de los canales y conducciones para el transporte y distribución del agua
	Tasa por prestación del servicio de elevación del agua a los depósitos de cabecera
	Tasa de agua de riego en alta
	Tasa por servicio de elevación del agua
Servicios de agua Subterránea en alta	Precio público
	Tasa por el uso de los canales y conducciones para el transporte y distribución del agua
	Tasa por servicio de elevación del agua
	Tasa por prestación del servicio de elevación del agua a los depósitos de cabecera
	Tasa por suministro de agua
Distribución de agua para riego en baja	Tarifa agropecuaria
	Precio público
Abastecimiento urbano	Tarifa por la prestación del servicio urbano
	Tasa por la prestación del servicio
	Precio público
Reutilización	Precio público
Desalación	Tarifa del agua en alta
	Precio público
Recogida y depuración en redes públicas	Tasa por la prestación del servicio (alcantarillado)
	Tarifa por la prestación del servicio
	Tasa según el calibre del contador
	Tasa por el servicio de Transporte, Tratamiento y Vertido de las Aguas Residuales en sistemas comarcales (La Palma)
	Canon de saneamiento (El Hierro)
	Canon de control de vertidos (Tenerife y La Palma)

Tabla 89. Resumen instrumentos de recuperación de costes para Canarias

SERVICIO DEL AGUA	DETALLE DEL SERVICIO	AGENTE QUE LO PRESTA	ORDENANZAS FISCALES	INSTRUMENTO DE RECUPERACIÓN DE COSTES	Rango DE PRECIOS DEL SERVICIO (€/m^3)
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Distribución de agua para riego en baja	- Consorcio de Abastecimiento de Aguas de Fuerteventura (CAAF) - Particulares/EEPP	Orden tarifa agropecuaria CAAF	- Tarifa agropecuaria con autorización del Cabildo de Fuerteventura	Cuota fija 3,01€/mes 0,6 €/m^3 Derechos de Alta de acometida 24,04€
	Abastecimiento urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	- Consorcio de Abastecimiento de Aguas de Fuerteventura (CAAF)	Orden fiscal Reguladora de las Tasas del CAAF por la prestación del servicio de abastecimiento de agua potable	- Tasa por la prestación del servicio de abastecimiento de agua potable	Consumo doméstico: (1,12 – 2,44 €/m^3) Consumo turístico-industrial: (2,33 €/m^3)
		- Empresa municipal ayuntamiento de La Oliva (SALOSA)		- Tarifas por la prestación del servicio	Consumo doméstico: (2.35€/m^3) Consumo turístico comercial: (2.61 €/m^3)
		- Empresa mixta Agua de Antigua, SL (EMAASL)	Tarifas municipio de Antigua. Orden 8/11/2012	- Tarifas por la prestación del servicio	Consumo doméstico: (0,99 – 2,80 €/m^3) Consumo turístico comercial: (1,20 – 2,36[26] €/m^3)
		- Entidades privadas	Canaragua Concesiones SA (Pájara)	- Tarifas por la prestación del servicio	Consumo doméstico: (1,71 – 3,20 €/m^3) Consumo turístico industrial: 3,04 €/m^3
	Reutilización	- Ayuntamiento de Tuineje	Ordenanza reguladora del precio público por suministro municipal de agua depurada ayuntamiento Tuineje	- Precio público por el suministro	Consumo agrario: 0,36 €/m^3 Consumo turístico 0,65 €/m^3 Resto consumidores 0,58 €/m^3
		- Empresa mixta Agua de Antigua, SL (EMAASL)	Ordenanza municipal Antigua	- Precio público por el suministro	Suministro básico: (1,30[27] - 0,49 €/m^3) Uso agrícola: 0,25 €/m^3) Uso limpieza viales: 0,21 €/m^3)
		- Ayuntamiento de Puerto del Rosario	Tasa suministro	- Tasa por suministro	Consumo agropecuario 0,30 €/m^3

[26] Cuota de consumo de 2,36 para los grandes comercios, complejos turísticos y hoteles, El valor de 1,20 se corresponde con el primer bloque del consumo de comercios pequeños.

[27] El tramo variable de consumo de agua regenerada disminuye cuánto mayor es el volumen de consumo.

SERVICIO DEL AGUA	DETALLE DEL SERVICIO	AGENTE QUE LO PRESTA	ORDENANZAS FISCALES	INSTRUMENTO DE RECUPERACIÓN DE COSTES	Rango DE PRECIOS DEL SERVICIO (€/m^3)
			agua regenerada Puerto del Rosario	municipal	Otros Consumos 0,50 €/m^3
	Desalación	- Consorcio de Abastecimiento de Aguas de Fuerteventura (CAAF)	Orden fiscal Reguladora de las Tasas del CAAF por la prestación del servicio de abastecimiento de agua potable	- Tarifa del agua en Alta	(0,99- 1,19) €/m^3
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración en redes públicas	- Empresa mixta Agua de Antigua, SL (EMAASL)	Ordenanza fiscal Tasa servicio de tratamiento y depuración (ayuntamiento de Antigua)	- Tasa por la prestación del servicio	De aguas suministradas por el ayuntamiento: 0,47 €/m^3 De aguas suministradas por otros agentes: 0,80 €/m^3
		(Canaragua, S.A en Pájara)	Tarifas Servicio alcantarillado y depuración (Canaragua-Pájara)	- Tarifas por la prestación del servicio	Tarifa doméstica:- 0,44 €/m^3 Tarifa Turístico-industrial y municipal: Cuota fija: 48,37€/mes/cama 0,49 €/m^3 Uso municipal 0,44 €/m^3
		Ayuntamientos	Ordenanza fiscal Tasa de alcantarillado y depuración de aguas residuales en La Oliva	- Tasa prestación del servicio	DOMÉSTICA Cuota fija 1 €/ abonado/ mes Alcantarillado 0,2€/m^3 Depuración 0,47 €/m^3 TURÍSTICA Cuota fija 0.50 €/ cama/ mes Alcantarillado 0,2€/ m^3 Depuración 0,51 €/ m^3 INDUSTRIAL Cuota fija 4 €/ abonado/ mes Alcantarillado 0,2€/ m^3 Depuración 0,51 €/ m^3
			Ordenanza fiscal reguladora de la tasa por la prestación del servicios de alcantarillado, tratamiento y depuración de aguas en Tuineje	- Tasa prestación del servicio	Tarifa doméstica y comercial: Cuota fija: 6€/mes 0,38 €/m^3 Tarifa Turística: Cuota fija: 24€/año/cama 0,42 €/m^3

Tabla 90. Detalles de los servicios del agua en la demarcación. Agentes e instrumentos de RC aplicados

En el plan hidrológico del segundo ciclo se incluyeron medidas destinadas a mejorar la aplicación del principio de Recuperación de Costes, y por tanto, la política de tarificación, con el objetivo ambos de alcanzar un uso más eficiente de los recursos hídricos en la demarcación y la mejora de la prestación del servicio de recogida y depuración en redes públicas en los municipios deficitarios:

- Ajustar las tarifas vigentes al principio de recuperación de costes y aplicar una tarificación progresiva y/o en bloques más eficiente que las establecidas hasta ahora y que tenga como objetivo fomentar un uso más sostenible del recurso hídrico en la isla, reduciendo las demandas de los diferentes usos.
- La mejora del saneamiento en los núcleos urbanos mejorando la prestación del servicio y la aplicación de las tarifas que las entidades locales de forma directa o indirecta aplican a los usuarios del servicio.
- Estudio de ampliación de la capacidad de depuración y regeneración de La Lajita, La Pared, El Granillo
- Mejoras y/o alternativas para las depuradoras interiores de Antigua, Tiscamanita, Tuineje.

4.3.1.2 Costes de los servicios del agua

Los costes de los servicios del agua en la demarcación han sido evaluados en 20,2 millones de euros/año[28], lo que supone el 4% del total del importe de los costes de los servicios del agua en Canarias, que se han estimado en 580,3[29] millones de euros/año:

a) Los **costes financieros** se obtienen de totalizar los costes de operación y mantenimiento de los servicios junto con los costes de inversión correspondientes a cada servicio. Estos costes se calculan transformado en coste anual equivalente (en adelante, CAE) los costes de capital de las inversiones realizadas a lo largo de los años para la provisión de los diferentes servicios del agua, incluyendo los costes contables y las subvenciones, así como los costes administrativos, de operación y mantenimiento de los correspondientes servicios. Estos costes financieros internalizan parte de los costes ambientales, en concreto, siempre que estén referidos a gastos ya efectuados de medidas necesarias para el logro de los objetivos ambientales. Por ejemplo, las inversiones y costes de operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes y operativas constituyen un coste ambiental internalizado como coste financiero.
b) Los costes totales se obtienen sumando a los costes financieros descritos en el párrafo anterior los **costes ambientales** que no han sido internalizados previamente como costes financieros. Estos costes ambientales se determinan como el coste de las

[28] Precios constantes de 2016

[29] Estos costes totales están calculados en base a los resultados obtenidos en los documentos iniciales del tercer ciclo de planificación de El Hierro, Fuerteventura, Lanzarote, Gran Canaria y La Palma (con las actualizaciones realizadas y detalladas en los documentos), y en base a la actualización a precios constantes de los resultados de segundo ciclo de Tenerife y La Gomera. Es susceptible de variar hasta la aprobación definitiva de dichas estimaciones y de las Memorias por DH: PROGRAMA, CALENDARIO, ESTUDIO GENERAL SOBRE LA DEMARCACIÓN Y FÓRMULAS DE CONSULTA

medidas no implementadas que sean requeridas para compensar las presiones significativas y alcanzar los objetivos ambientales fijados.

c) Los **costes del recurso**, entendido como coste de oportunidad y con la existencia de un mercado libre con un precio de intercambio fijado por las partes interesadas al existir diferentes agentes que participan en la compra/venta de los recursos hídricos para satisfacer las necesidades de los diferentes usuarios (urbanos y agrarios).

4.3.1.2.1 Evaluación de los costes financieros

Para calcular los **costes financieros** se parte de las inversiones efectivamente realizadas por las distintas autoridades competentes que financian la prestación de los servicios del agua en la demarcación.

4.3.1.2.1.1 Costes soportados por la Dirección General del Agua del MITECO

Se utilizan los datos de cantidades pagadas de los programas presupuestarios 452A, 456A y 414A relativos a los servicios del agua[30].

- Se considera que no tienen costes de operación y mantenimiento por la prestación de los servicios del agua, por lo que no se incluyen los gastos corrientes (capítulos de 1-4).
- El coste de capital se obtiene a partir de la serie histórica de inversiones sobre los que se calcula el CAE agregado
- Los datos reales disponibles para el análisis son para para la serie 1998 – 2016, y únicamente están asignados al servicio de Recogida y depuración en redes públicas, cuyo máximo de inversión se produce en el año 2006 con 6,1 millones de euros. Las inversiones de la DGA comienzan en el año 2004, y por tanto, se realiza el cálculo del CAE acumulado para la serie 2004 – 2016 y no se completan para una serie de 25 años[31], ya que dicho CAE estaría sobrevalorado con la consecuente minimización de los índices de recuperación y el aumento de la incertidumbre sobre la justificación de la repercusión de los costes a los usuarios actuales. El análisis basado en aplicación de una metodología general de aplicar el CAE acumulado en series de amortización (vida útil) de 25/50 años, no es aplicable en la DH de Fuerteventura para las inversiones de la DGA, ya que no existen inversiones previas a 2004 y los máximos de inversión están contemplados en el periodo de análisis (2004 – 2008)

[30] Datos proporcionados por la SGPUSA de la base de datos SENDA

[31] En la metodología general se completan series de 50 años para los servicios de suministro de agua en alta y de 25 años para los servicios de recogida y depuración en redes. Pero al no existir datos de inversiones de los programas de la DGA para el resto de años, y en los años que existen información, es despreciable al máximo que se produce en el año 2009 y 2010 se descarta esta metodología para la estimación del CAE para no sobrevalorar los costes anualizados.

- No se han incluido las transferencias de capital (capítulo 7) para evitar una doble contabilización de las mismas[32] . Se consideran las inversiones cantidades realmente pagadas de las inversiones presupuestadas (capítulo 6).
- La distribución de los costes de capital a los diferentes servicios del agua se realizan estudiando las actuaciones que se han ejecutado en el periodo de análisis, de los diferentes programas, y asignando a cada actuación uno de los servicios del agua descritos en la demarcación. En este caso, están todas aplicadas al servicio de distribución de agua de riego.

4.3.1.2.1.2 Costes soportados por el Gobierno de Canarias

Se consideran las inversiones (Anexo de Inversiones -capítulo 6- Distribución Territorial) de todos los programas relacionados con la gestión del agua y la prestación de los servicios de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Id	Programa presupuestario	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
412A	Mejora de las Estructuras Agrarias y del medio rural			1	1	2	3	2	
441A	Incremento de Recursos Hidráulicos	1	1						
441B	Mejora de la calidad de las Aguas								
441C	Convenio MMA para Actuaciones en Materia de Aguas	1	1						
452B	Mejora de la calidad de las Aguas							1	1
452C	Convenio MMA para Actuaciones en Materia de Aguas			1	1	1	1	2	2
512C	Estudios, investigación y Gestión en materia de Aguas	1	1						
531A	Mejora de las Estructuras Agrarias y del medio rural	1	1						

Tabla 91. Programas presupuestarios considerados en la prestación de los servicios del agua de la Comunidad Autónoma de Canarias

- Los costes anualizados se estiman calculando el CAE agregado a partir de las inversiones (Capítulo 6, no se incluye el capítulo 7[33] de transferencias de capital) del periodo 2009 - 2016.
- El CAE acumulado se estima para la serie temporal 2009 – 2016 y no se completa para una serie de 25/50 años[34], ya que estaría sobrevalorado con la consecuente minimización de los índices de recuperación. El análisis basado en aplicación de una metodología general que estima el CAE acumulado en series de amortización (vida útil)

[32] No se incluye el capítulo 7 de transferencias de capital para evitar una doble contabilización con los gastos de capital de otros agentes (Comunidades Autónomas y Administración local), que suelen ser los perceptores de estas transferencias, contenidas en sus presupuestos de ingresos, para materializarlas en inversiones (capítulo 6 de sus presupuestos de gastos).

[33] No se incluye el capítulo 7 de transferencias de capital para evitar una doble contabilización con los gastos de capital de otros agentes (Cabildos y Administración local), que suelen ser los perceptores de estas transferencias, contenidas en sus presupuestos de ingresos, para materializarlas en inversiones (capítulo 6 de sus presupuestos de gastos).

[34] En la metodología general se completan series de 50 años para los servicios de suministro de agua en alta y de 25 años para los servicios de recogida y depuración en redes. Se descarta esta metodología para la estimación del CAE para no sobrevalorar los costes anualizados, ya que las inversiones más importantes se vienen realizando desde el periodo estimado de análisis y será a partir de los años de aplicación de los planes hidrológicos los que tengan un esfuerzo de inversión mayor.

de 25/50 años, no es aplicable en la DH de Fuerteventura para las inversiones llevadas a cabo por el gobierno de Canarias cuyos máximos de inversión se han producido en el periodo 2010 - 2014.

- Se considera que no tienen costes de explotación por la prestación de los servicios del agua, por lo que no se incluyen los gastos corrientes (capítulos del 1-4).
- La distribución de los costes de capital del Gobierno de Canarias a los diferentes servicios del agua se realiza estudiando el anexo de inversiones del periodo 2009-2016 de los diferentes programas implicados en la financiación de los servicios y asignando cada actuación a uno de los servicios del agua descritos para la Demarcación. Con esta asignación, se realiza un promedio del peso de cada uno de los servicios en el periodo y se reparten los costes de capital (inversiones) por servicios.

4.3.1.2.1.3 Entidades locales (Cabildo de Fuerteventura y Ayuntamientos)

Las administraciones locales consideradas en el análisis son el Cabildo de Fuerteventura y los ayuntamientos de los seis municipios de la isla. Teniendo en cuenta que estas administraciones locales forman parte del Consorcio de Abastecimiento de aguas a Fuerteventura (CAAF[35]) y que se han creado dos empresas más que dependen de los ayuntamientos de Antigua (EMAASL) y La Oliva (SALOSA) cuyo fin es la prestación de los servicios urbanos del agua en la demarcación.

- Los costes anualizados se estiman calculando el CAE agregado a partir de las inversiones del periodo 2002 - 2016, ya que se dispone de datos de inversión y transferencia de capital. La distribución por servicios se realiza en función a la partida liquidada de cada uno de los programas considerados (160, 161, 452), tal y como se recoge en la siguiente tabla (para los años más recientes):

Programa		Año aplicación del programa							
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
161	Abastecimiento domiciliario de agua potable								
160	Alcantarillado								
452	Recursos hidráulicos								
512	Recursos hidráulicos								
161	Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas								
441	Saneamiento, abastecimiento y distribución de aguas								

Tabla 92. Evolución de la aplicación de los programas de prestación de los servicios en las EELL

- El CAE acumulado se estima para la serie temporal 2002 – 2016 y no se completa para una serie de 25/50 años[36], ya que estaría sobrevalorado con la consecuente

[35] El CAAF es una empresa pública dedicada a la producción y distribución de agua desalada en Fuerteventura. Está participada por todos los ayuntamientos y el Cabildo de Fuerteventura y cuenta con unos 30.000 clientes en toda la isla

[36] En la metodología general se completan series de 50 años para los servicios de suministro de agua en alta y de 25 años para los servicios de recogida y depuración en redes. Se descarta esta metodología para la estimación del CAE para no sobrevalorar los

minimización de los índices de recuperación y el aumento de la incertidumbre sobre la justificación de la repercusión actual de los costes a los usuarios. El análisis basado en aplicación de una metodología general de aplicar el CAE acumulado en series de amortización (vida útil) de 25/50 años, no es aplicable en la DH de Fuerteventura para las inversiones llevadas a cabo las entidades locales cuyo máximo de inversión se ha producido en 2011.

- Se consideran las inversiones (capítulo 6) y las transferencias de capital (capítulo 7) de todos los programas relacionados con la gestión del agua y la prestación de los servicios.
- Para los costes de operación y mantenimiento de los servicios se utilizan las liquidaciones presupuestarias de gastos corrientes (capítulos del 1-4) de los programas seleccionados (para el Cabildo y los ayuntamientos)
- Para los costes de operación y mantenimiento de los servicios prestados por el CAAF[37], EMAASL y SALOSA se utilizan las partidas gastos corrientes de sus cuentas anuales aprobadas de 2016.
- De las 65 zonas de abastecimiento en las que la prestación del servicio lo realiza un organismo público, 59 son abastecidas por el Consorcio de abastecimiento (CAAF). Por este motivo, para el análisis de costes de operación y mantenimiento, se considera que engloban un peso importante de dichos costes totales en la demarcación, junto a la información obtenida de las partidas presupuestarias de los ayuntamientos (Capítulos 1 – 4 de gastos corrientes). El CAAF cuenta con 42.431 abonados[38]

4.3.1.2.2 Estimación de los costes ambientales

Los costes ambientales se valoran como el coste económico de las actuaciones necesarias para minimizar el coste ambiental asociado exclusivamente a la prestación de los servicios del agua tal como están definidos en el artículo 2.38 de la DMA[39]. Los costes ambientales se coinciden así como una tasa de penalización por contaminar ligado a la prestación de los servicios del agua.

El proceso para la estimación de los costes ambientales es el siguiente:

costes anualizados y se opta por usar las series más cortas en las que se están produciendo los máximos de inversión en la demarcación para los organismos que integran en análisis.

[37] Como mejora al análisis quedará pendiente encontrar y añadir los costes de operación y mantenimiento de SALOSA (La Oliva) para prestar los servicios del agua. Se dan por incluidos gracias a los datos aportados en la encuesta de EELL por parte de los ayuntamientos y a las partidas de EMMASL, pero un mejor acceso a la información y obtener datos directos de los entes que prestan el servicio mejoraría el análisis de recuperación de costes

[38] Dato extraído de la memoria de Cuenta General del CAAF del ejercicio 2016

[39] «Servicios relacionados con el agua»: todos los servicios en beneficio de los hogares, las instituciones públicas o cualquier actividad económica, consistentes en: a) la extracción, el embalse, el depósito, el tratamiento y la distribución de aguas superficiales o subterráneas; b) la recogida y depuración de aguas residuales, que vierten posteriormente en las aguas superficiales.

- Identificación de las actuaciones del Programa de Medidas destinadas a la corrección ambiental de un deterioro originado por la prestación de los servicios del agua, por tanto, el coste ambiental está ligado a la prestación de un servicio concreto.
- En Fuerteventura el total de las actuaciones seleccionadas para la estimación de los costes ambientales pertenecen a dos servicios. Y cada servicio está relacionado con una presión característica que crea el deterioro de la misma:
    - Recogida y depuración en redes públicas. Estas actuaciones son necesarias para corregir el deterioro ambiental por la prestación del servicio y/o optimizar/mejorar la prestación del mismo, aumentando el volumen de depuración en la Isla (disminuyendo su déficit).
    - Captación de agua para el uso agrario: Actuaciones necesarias para corregir el deterioro de las masas de agua subterráneas debido a la sobreexplotación con los riesgos asociados de intrusión marina y descenso del nivel piezométrico, la contaminación difusa por los retornos y los deshechos producidos por la desalación de agua subterránea para riego (desalinización – salmuera).En Fuerteventura de las cuatro masas de agua subterráneas existentes, sólo tres tienen buen estado cuantitativo y la masa ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal se clasifica en mal estado cuantitativo debido a la sobre explotación de la misma. La presión significativa que origina el incumplimiento del buen estado cuantitativo es la existencia de desaladoras de agua salobre (desalobradoras y/o EDAS) que extraen recursos para el uso agrario, además de multitud de captaciones inventariadas e incluso desconocidas, que aumentan la presión sobre la masa de agua subterránea. Según el inventario realizado en el segundo ciclo de planificación, para la masa de agua subterránea ES70FV003-Masa de la Cuenca de Gran Tarajal, se han contabilizado un total de 458 captaciones activas (suponen el 27% del total inventariado).

Tipo de servicio			Presión	Medida	Coste (2015 – 2021)
Servicios de suministro	Servicios en alta/Servicios de agua en baja	Servicios de agua subterránea en alta para desalobración y distribución en baja	Explotación excesiva	Declaración de zonas sobreexplotadas (caracterización para valorar la masa FV003 en zona de recarga C), y en riesgo de sobreexplotación (masa FV003 fuera de zona C de recarga)	0,43 millones a precios constantes de 2016
				Inventario captaciones. Prioridad masa FV003, zonas de alimentación y recarga	
				Control efectivo captaciones aguas subterráneas: contadores, tubos piezométricos, análisis químicos	
Servicios de recogida y tratamiento	Otros	Recogida y depuración en redes públicas	Contaminación puntual	Estudio de ampliación de la capacidad de depuración y regeneración de La Lajita, La Pared, El Granillo	3,38 millones a precios constantes de 2016

Tipo de servicio			Presión	Medida	Coste (2015 – 2021)
				Mejoras y/o alternativas para las depuradoras interiores de Antigua, Tiscamanita, Tuineje.	
				Controlar que los vertidos a zonas sensibles disponen de tratamiento adicional al secundario	
				Saneamiento y asfaltado de La Corte	
				Red de pluviales y saneamiento en calle Aragón	

Tabla 93. Relación del tipo de servicio con la presión que origina en las masas de agua en la demarcación

Es importante destacar, que el coste ambiental por la sobre explotación de las masas de agua subterráneas se ha relacionado con el servicio de distribución de agua para riego en baja caracterizado en el análisis de recuperación de costes, debido a que es complicado discernir sobre dónde aplicarlo ya que es un servicio en alta (extracción de aguas subterráneas), pero que no lo presta una autoridad pública, y que incluso se da en régimen de autoabastecimiento y que se distribuye por el mismo agente como servicio en baja. Esta especificidad que se produce en la demarcación, y la falta de información hace más difícil asignar el coste ambiental y tener una buena trazabilidad del uso del recurso desde su origen al usuario final.

4.3.1.2.3 Estimación de los costes del recurso

En la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura se da una circunstancia diferenciadora que se podría asimilar al concepto de coste del recurso, al igual que en otras Islas de la Comunidad Autónoma, pero con mucha menor intensidad comparada con Tenerife, Gran Canaria o La Palma, existen diferentes agentes que participan en la compra/venta del recurso para satisfacer las necesidades de los usuarios urbanos (Abastecimiento).

Al igual que en el resto de las Demarcaciones Canarias, en Fuerteventura existe diferenciación entre:

- Agua propia, recursos disponibles que tienen las administraciones públicas competentes y/o organismos que prestan el servicio delegado por las mismas (también existen recursos hídricos en manos privadas).
- Agua Comprada, recursos disponibles que se ponen a disposición de las necesidades de otras administraciones para el abastecimiento urbano.
- La escasez del recurso natural (subterráneo y superficial) en la demarcación se ha visto paliado por la producción de agua industrial a través de la Desalación por parte de las entidades públicas que prestan el servicio de abastecimiento urbano de agua a los municipios de Fuerteventura, el incremento de los recursos propios, bajo este sistema productivo, ha hecho que disminuyan las partidas de los costes en compra de agua en los últimos años. Para el CAAF estos costes suponía el 2,43% de los totales por la prestación del servicio y en la actualidad se sitúan por debajo del 1%

- El precio medio de agua comprada[40,41] para el abastecimiento urbano se sitúa entre los (0,99- 1,19[42] -1,85[43]) €/m^3 y supondría un escaso 0,5% del total del recurso disponible.
- Teniendo en cuenta estas premisas, se atribuye al servicio de desalación una cuantía como coste no financiero a partir del 0,5% del volumen de agua suministrada estimado para el servicio urbano y el precio media estimado de agua comprada.

4.3.1.3 Ingresos por los servicios del agua

Los instrumentos de recuperación de costes implementados por los diferentes agentes que prestan los servicios del agua en la demarcación son el objeto de estudio para la estimación de los ingresos, teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

MITECO, no obtiene ingresos por la prestación de los servicios del agua. Son inversiones no imputables a los usuarios del agua se utilizan los presupuestos de gastos de los programas relativos a los servicios del agua.

Gobierno de Canarias, no obtiene ingresos por la prestación de los servicios del agua en cuya financiación interviene a través de los programas presupuestarios específicos. Son inversiones no imputables a los usuarios del agua se utilizan los presupuestos de gastos de los programas relativos a los servicios del agua.

Entidades Locales, obtienen ingresos por la prestación de los servicios del agua. Se tienen las siguientes consideraciones en el análisis:

- De las 65 zonas de abastecimiento en las que la prestación del servicio lo realiza un organismo público, 59 son abastecidas por el Consorcio de abastecimiento (CAAF), por tanto, en el análisis de ingresos, tendrá un peso y una representatividad muy importante sobre los ingresos totales en la demarcación.
- El CAAF presta el servicio de abastecimiento de agua urbano al 79%[44] de la población de Fuerteventura.
- Para la estimación de los ingresos: Se consideran las partidas presupuestarias de los ayuntamientos, (Capítulo 3 de ingresos de los programas destinados a la prestación de los servicios del agua) y los ingresos derivados de la prestación de los servicios de agua

[40] Fuente: Memoria de fiscalización Audiencia de Cuentas de Canarias. Captación y distribución de agua por las entidades locales 2012. Publicada en 2015

[41] Precio medio €/m^3 de adquisición de compra de agua por parte de los ayuntamientos para el servicio de distribución de agua doméstica en el periodo 2009 - 2015 en la Demarcación de Fuerteventura

[42] Se considera este intervalo, ya que es el establecido en las tarifas del CAAF como suministro en alta. 592 - ORDEN de 19 de marzo de 2008, por la que se aprueba la modificación del consumo mínimo mensual de la tarifa por suministro de agua en alta, para su aplicación en la isla de Fuerteventura, a instancias del Consorcio de Abastecimiento de Aguas a Fuerteventura.- Expte. nº P 3/2008-LP

[43] Fuente: Informe De Fiscalización De La Prestación Por Las Entidades Gestoras Del Servicio De Producción Y Distribución De Agua Potable En Las Siete Islas Canarias, Periodo 2007- 2011:Isla De Fuerteventura

[44] Informe de fiscalización de la prestación por las entidades gestoras del servicio de producción y distribución de agua potable en las siete islas Canarias, periodo 2007-2011: Isla de Fuerteventura

de las entidades mencionadas a lo largo del documento: CAAF, EMAASL, SALOSA en 2016.

4.3.1.4 Recuperación del coste de los servicios del agua

Se calculan los índices de recuperación de costes, a partir del análisis pormenorizado de los servicios prestados e identificados en la demarcación.

Se presentan los resultados en la figura y las dos tablas, de estimación de los índices por servicios y usos del agua en la demarcación

USO DEL AGUA	Recuperación de costes Demarcación Hidrográfica		
	Costes Totales (€)	Ingresos (€)	Índice Recuperación de Costes Totales (%)
Urbano	12.339.753	9.557.071	77%
Agrario	802.071	535.914	67%
Industrial	7.058.322	5.596.292	79%

Tabla 94. Recuperación de costes por usos. Precios constantes 2016

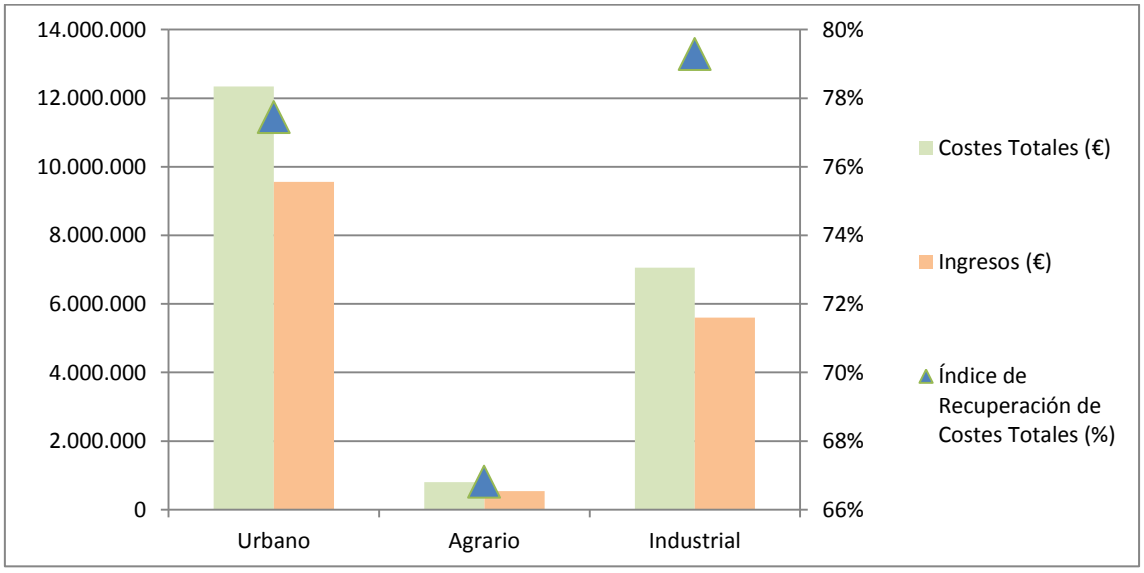


Figura 102. Costes, ingresos e índices de recuperación de costes por usos. Precios constantes 2016

A partir de los costes calculados en la demarcación, y agrupados por usos del agua se puede estimar el Coste medio (costes totales) en euros por metro cúbico de volumen de agua suministrada.

USO DEL AGUA	Coste medio del uso Actualizado (€/m^3)
Urbano	0,364
Agrario	0,269
Industrial	0,168

Tabla 95. Coste medio del servicio del agua en el segundo ciclo de planificación y actualizado

A continuación, se muestra la tabla normalizada actualizada conforme a lo expuesto en los apartados anteriores y a precios constantes de 2016.

- Costes financieros y no financieros, ingresos, volúmenes de agua suministrada y consumida para cada uno de los servicios del agua que se prestan en la demarcación.
- Resultado de los índices de recuperación de los costes de los servicios estimados con el análisis

Servicios del Agua			Usos del Agua		Volumen de agua (Hm^3)		Costes financieros (M €)			Costes no Financieros (M €)		Costes Totales (M€)	Ingresos (M€)	Índice de Recuperación de Costes Totales (%)	Índice de Recuperación de Costes Financieros (%)
					Agua Suministrada	Agua Consumida	Operación y Mantenimiento	Inversión CAE	Coste Financiero Total	Coste Ambiental CAE	Coste del Recurso				
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	3	Distribución de agua para riego en baja	2	Agricultura/ganadería	0,45	0,22	0,10	0,07	0,17	0,01	0,00	**0,18**	0,07	**41%**	**43%**
	4	Abastecimiento Urbano	1	Hogares	10,08	4,41	1,52	0,53	2,05	0,00	0,07	**2,12**	1,08	**51%**	**53%**
			2	Agricultura/ganadería	0,45	0,22	0,07	0,02	0,09	0,00	0,00	**0,09**	0,05	**51%**	**53%**
			3	Industria - Turismo	5,79	2,28	0,87	0,30	1,18	0,00	0,04	**1,22**	0,62	**51%**	**53%**
	5	Autoservicios	1	Urbano	18,40	---	s/d	s/d	s/d	0,00	0,00	s/d	s/d	s/d	s/d
			2	Agricultura/ganadería	0,68	0,33	s/d	s/d	s/d	0,00	0,00	s/d	s/d	s/d	s/d
			3	Industria/generación elect	37,49	---	s/d	s/d	s/d	0,00	0,00	s/d	s/d	s/d	s/d
	6	Reutilización	3	Industria - Turismo	4,23	---	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	**0,02**	0,01	**66%**	**66%**
			2	Agricultura/ganadería	1,85	0,89	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	**0,20**	0,13	**66%**	**66%**
	7	Desalación	1	Urbano	15,51	---	6,33	1,05	7,39	0,00	0,00	**7,39**	6,33	**86%**	**86%**
			2	Agricultura/ganadería	0,45	---	0,28	0,05	0,33	0,00	0,00	**0,33**	0,28	**86%**	**86%**
			3	Industria - Turismo	0,36	---	3,64	0,60	4,24	0,00	0,00	**4,24**	3,63	**86%**	**86%**
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	9	Recogida y depuración en redes públicas	1	Urbano	5,67	0,00	2,37	0,40	2,76	0,07	0,00	**2,83**	2,15	**76%**	**78%**
			3	Industria - Turismo	3,51	0,00	1,30	0,24	1,54	0,04	0,00	**1,58**	1,33	**84%**	**86%**

Tabla 96. Recuperación del coste de los servicios del agua en la demarcación (cifras en M€/año)

4.3.2 Caracterización económica de los usos del agua. Análisis de tendencias

La caracterización económica del uso del agua en la demarcación toma en consideración para cada actividad los siguientes indicadores (artículo 41.2 del RPH): valor añadido, producción, empleo, población dependiente, estructura social y productividad del uso del agua.

En los análisis de este documento se ha avanzado respecto a los incorporados en el segundo ciclo de planificación, con la actualización de todos los datos posibles al año de referencia 2016 e incluso cuando existen series de datos disponibles, para 2017 y 2018.

Para abordar la actualización de la serie a 2016 de los indicadores globales más importantes, se ha dispuesto de los datos proporcionados por la Contabilidad Regional de España (serie homogénea 2000 – 2014) publicados por el INE y el Instituto Canario de Estadística (ISTAC: 2000 – 2016/2017). Los datos utilizados para la caracterización son los siguientes:

- Datos provinciales sobre valor añadido bruto (VAB), producción y empleo, diferenciando ramas de actividad para la serie 2000 – 2016 y que se han distribuido por demarcación hidrográfica.
- Datos por demarcación sobre valor añadido bruto (VAB) total para la serie 2000 - 2011
- Datos por demarcación sobre producto interior bruto (PIB), y empleo, diferenciando ramas de actividad para la serie 2000 – 2015.
- Se realiza el análisis teniendo en cuenta la agrupación en los cuatro sectores más amplios de interés en la caracterización de los usos del agua, para posteriormente pormenorizar en los subsectores clave:
    - Agricultura
    - Industria (incluida la industria manufacturera)
    - Construcción
    - Servicios

La tabla muestra la evolución de estos indicadores de VAB, PIB desde 2000 hasta 2016[45], así como la contribución del PIB de la demarcación al total de España.

Año	VAB (millones de €)	PIB (millones de €)	PIB Español (millones de euros)	Contribución al PIB español
2000	1.101	1.179	646.250	0,18%
2001	1.626	1.319	699.528	0,17%
2002	1.508	1.449	749.288	0,16%
2003	1.376	1.606	803.472	0,15%
2004	1.246	1.789	861.420	0,14%
2005	1.678	1.886	930.566	0,13%
2006	1.811	2.042	1.007.974	0,12%
2007	1.909	2.137	1.080.807	0,11%
2008	1.959	2.139	1.116.225	0,11%
2009	1.840	1.985	1.079.052	0,11%

[45] El dato de 2016 se ha distribuido en función de la proporción de los datos reales de 2015, obteniendo así el valor del PIB para cada demarcación

Año	VAB (millones de €)	PIB (millones de €)	PIB Español (millones de euros)	Contribución al PIB español
2010	1.836	2.022	1.080.935	0,11%
2011	1.914	2.061	1.070.449	0,11%
2012	1.834	2.023	1.039.815	0,11%
2013	1.813	2.100	1.025.693	0,11%
2014	1.817	2.165	1.037.820	0,11%
2015	1.863	2.298	1.079.998	0,11%
2016	1.943	2.393	1.118.522	0,11%

Tabla 97. Evolución del valor añadido y la producción en la demarcación (cifras en M€/año)

En el año 2016 el PIB de Fuerteventura contribuye en un 0,11% al total del PIB nacional, con 2.393 millones de euros. El PIB sufrió un descenso continuado desde el año 2009 En la actualidad se ha consolidado un leve crecimiento del mismo desde el año 2010.

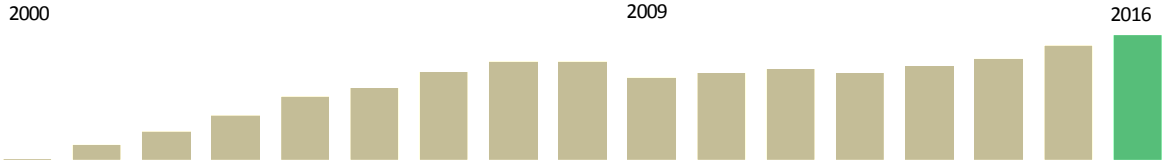


Figura 103. Evolución del PIB (M€) (2000 – 2016) y máximo marcado para la serie de análisis

- El sector comercio y otros servicios ha experimentado el mayor crecimiento a lo largo de los años, manteniendo su aportación constante en los últimos respecto al resto de sectores analizados, pasando de 869 millones de euros en el año 2000 a casi alcanzar los 2.000 millones de euros en 2016. Representa el 79% del PIB de la demarcación.

Analizando el VAB por sectores, la agricultura tiene un peso pequeño (1%) en la demarcación y el sector de la construcción es el que ha sufrido un descenso progresivo más relevante desde su máximo marcado en 2005, hasta representar sólo el 7% en peso relativo del VAB de la demarcación.

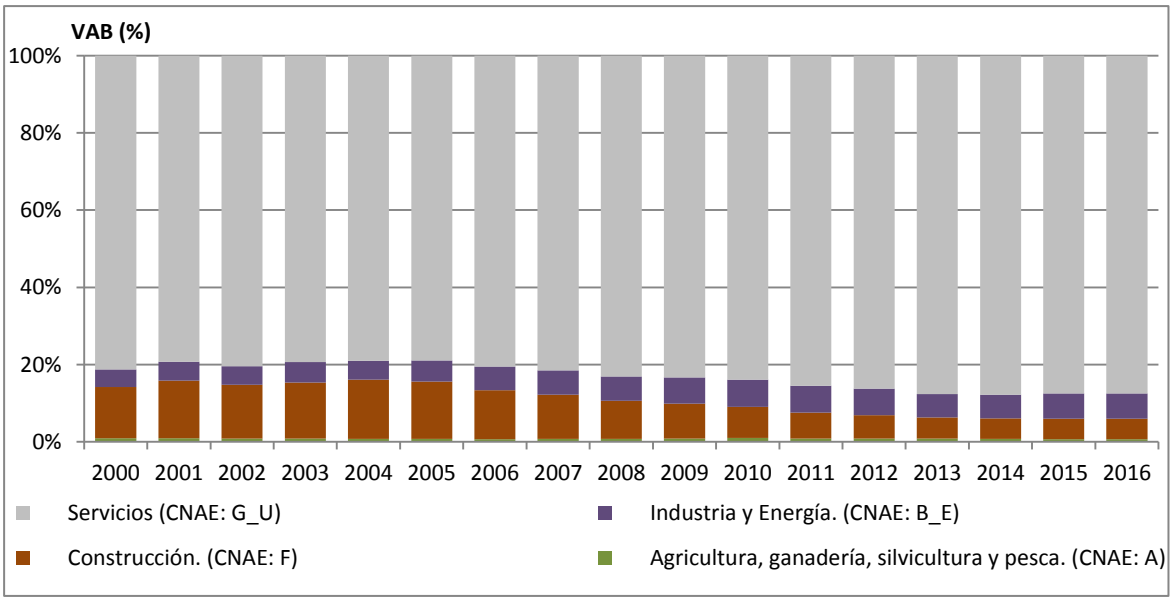


Figura 104. Análisis del VAB (%) por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura

En relación al empleo, con datos proporcionados por el ISTAC a nivel de demarcación y por sectores de actividad, se muestra la evolución del empleo de los últimos nueve años.

SUBSECTOR	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
AGRICULTURA	729	734	727	599	718	719	730	758	712
CONSTRUCCIÓN	2.958	2.385	2.141	1.835	1.804	1.958	2.184	2.281	2.591
INDUSTRIA	1.202	1.138	1.121	1.077	987	999	1.066	1.165	1.202
SERVICIOS	26.273	27.437	28.205	28.002	29.293	30.622	33.406	35.800	37.393
Total	**31.162**	**31.694**	**32.194**	**31.513**	**32.802**	**34.298**	**37.386**	**40.004**	**41.898**

Tabla 98. Análisis del empleo en ramas de actividad en la DH Fuerteventura (2009 – 2017)

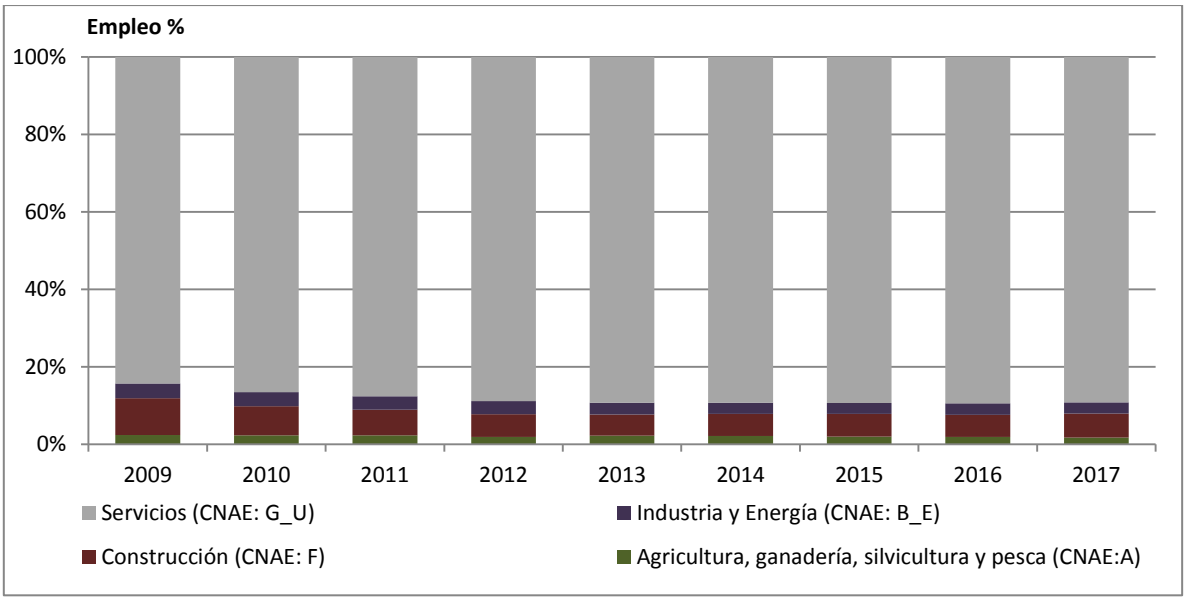


Figura 105. Análisis del empleo (%) por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura

- El sector de la Agricultura, ganadería y pesca representa actualmente el 1,9% del empleo existente en la Isla, y es interesante destacar el crecimiento que experimentó en el año 2012 y que ha dado lugar a una estabilidad en el empleo del sector hasta la actualidad. Desde el año 2012 el sector agrario cuenta con una tasa media de crecimiento interanual del 4%.
- El sector industrial, incluido el sector manufacturero, representa el 2,9% y la construcción ha recuperado empleos tras la caída producida desde el año 2010 en consonancia con la caída del empleo del sector en todo el territorio nacional debido a la crisis económica, alcanzando en la actualidad el 6,2% del peso sobre el total del empleo en la demarcación para el año 2017 y el 5,7% en 2016. En el máximo de la serie de análisis, el sector de la construcción representó el 9,5% en el año 2009.
- En la Demarcación, el sector servicios es claramente el motor de empleo, con un peso relativo del 89,5% sobre el total para el año 2016 y un ligero descenso en 2017 (89,2%).

Tras la presentación de este marco general se realiza la caracterización de cada tipo de uso diferenciando: uso urbano, turismo, regadío y usos agrarios, usos industriales para la producción de energía y otros usos industriales.

4.3.2.1 Uso urbano

El uso urbano se considera un uso prioritario del agua, expresión de los derechos humanos, aunque en el ámbito del ciclo urbano también quedan integrados junto al agua destinada a los hogares la dirigida a dotar otros servicios propios de las entidades urbanas (jardinería, limpieza de calles y otros servicios públicos) y abastecer a industrias conectadas a estas redes.

El Real Decreto Legislativo 2/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Reguladora de Haciendas Locales, en su artículo 20.4, letras r) y t), señala que los servicios de distribución de agua podrán ser objeto del establecimiento de una tasa local por la prestación de los mismos. Así, la factura del agua urbana puede incluir tanto el servicio de suministro de agua (abastecimiento) como los servicios de saneamiento, de alcantarillado y de depuración de aguas residuales.

La competencia para la prestación de estos servicios recae en la Administración Local (artículo 25.2.c de la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las bases del régimen local), aunque con frecuencia la gestión en la demarcación se traslada a entidades especializadas de diversa titularidad, por ello, es necesario mostrar a un nivel más detallado, los agentes que prestan el servicio de **abastecimiento urbano** incluyendo también a los que satisfacen sus propias necesidades en régimen de **autoservicio para el uso turístico** (hoteles y urbanizaciones).

- Para los 6 municipios de Fuerteventura se identifican 106 núcleos y 25 agentes que prestan el servicio de abastecimiento urbano y de autoabastecimiento de recursos hídricos para el uso turístico.
- En el ámbito público el ayuntamiento de Antigua y La Oliva prestan el servicio a seis núcleos a través de la Empresa Mixta de Aguas de Antigua (EMAASL) y la empresa de Suministros de Agua La Oliva S.A (SALOSA). El Consorcio de Abastecimiento de aguas a Fuerteventura (CAAF) presta el servicio en 59 núcleos dentro de la Demarcación.

La siguiente tabla[46] muestra a nivel municipal el número de núcleos abastecidos, en función del origen de los recursos hídricos por cada uno de los agentes identificados:

Etiquetas de fila	Costera/ Mar	Desconocido	Pozo entubado	Pozo excavado	Río/ Embalse /Canal	s/n
Antigua						
Consorcio de Abastecimiento de aguas a Fuerteventura (CAAF)	5					
Aguas de Salinas S.L			1			
Anjoca Aguas Canarias, S.L	1					
Empresa Mixta de Aguas de Antigua (EMAASL)	4					
Grupo Turístico Barceló S.L			1			

[46] Elaboración a partir de la información contenida en SINAC

Etiquetas de fila	Costera/ Mar	Desconocido	Pozo entubado	Pozo excavado	Río/ Embalse /Canal	s/n
Inver Canary Dos, S.L			1			
Betancuria						
Consorcio de Abastecimiento de aguas a Fuerteventura (CAAF)	3					
La Oliva						
Consorcio de Abastecimiento de aguas a Fuerteventura (CAAF)	10					
Suministros de Agua la Oliva S.A (SALOSA)	2					
Fuerteventura 10, S.A	1					
Ociopark Corralejo, S.A				1		
RIUSA II, S.A	2					
Aguas de Majanicho, S.L	1					
s/n						3
Pájara						
Canaragua concesiones, S.A	3					
Consorcio de Abastecimiento de aguas a Fuerteventura (CAAF)	6					
Aguas Cristobal Franquis, S.L			1			
ARA KRULICH, S.A			1			
Costa Calma 10, S.A	1					
Costa Calma, S.A	1					
Fuert Can, S.L	2					
Hotel Sol Elite Gorriones			1			
Hotelera Adeje, S.L	1					
Jandia Esmeralda, S.L			1			
Museo del Campo Majorero, S.L	1					
Playas de Jandia, S.A			1			
s/n						8
Puerto del Rosario						
Consorcio de Abastecimiento de aguas a Fuerteventura (CAAF)	18					
AENA		1				
Tuineje						
Consorcio de Abastecimiento de aguas a Fuerteventura (CAAF)	16		1			
Construcciones Rodríguez Ramírez, S.A			1			
ARA KRULICH, S.A			1			
s/n						1
Sotavento S.A.U	1		1		1	
Total núcleos abastecidos por origen	**79**	**1**	**12**	**1**	**1**	**12**

Tabla 99. Tipo de entidad prestataria de los servicios de agua urbanos y en régimen de autoabastecimiento

El agente público más relevante en cuanto prestación de servicios en la demarcación es el Consorcio de Abastecimiento de Aguas a Fuerteventura (CAAF), que fue creado en el año 1981 por el Cabildo Insular de Fuerteventura y los Ayuntamientos de Puerto del Rosario, Tuineje y La Oliva,

en representación de sus respectivas entidades y al amparo de lo dispuesto en *los artículos 37 a 40 del Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales*, incorporándose posteriormente al consorcio los ayuntamientos de Pájara, Antigua y Betancuria.

Estos servicios suministran un volumen anual de 77,1 hm^3, de los que 16,32 hm^3 son puestos a disposición de las redes públicas urbanas en baja, y 56,57 hm^3 se utilizan en régimen de autoservicio.

El coste total de estos servicios estimado se eleva a 12,34 millones de euros anuales a precios constantes de 2016. Este valor viene a suponer el 61% del total del coste de los servicios del agua para una utilización del 43% (sin considerar el volumen del autoservicio) de los recursos hídricos totales puestos a disposición de los usuarios.

El precio promedio que se paga en España por estos servicios de abastecimiento y saneamiento, conforme a los estudios realizados por AEAS-AGA (2017b) se sitúa en torno a los 1,97 €/m^3; y según el mismo estudio 2,13 €/m^3 en Canarias.

Este precio es el valor promedio pagado por los usuarios en el correspondiente ámbito territorial, pero para establecer comparaciones más homogéneas el trabajo de AEAS-AGA también ofrece otros datos referidos al precio que se pagaría por un determinado consumo tipo (metodología de la *International Water Association*, IWA).

De este modo, la siguiente tabla permite comparar el precio total pagado por un suministro de 200 m^3 en diversas capitales europeas (Fuente: IWA) en el año 2015 demarcaciones hidrográficas españolas y Comunidades Autónomas como Canarias o Baleares (Fuente: AEAS-AGA, 2017) para el año 2016.

Ciudad/demarcación	Pago total por 200 m^3	Precio unitario (€/m^3)
Copenhague	1.161	5,8
Atenas	989	4,95
Bruselas	792	3,96
Helsinki	782	3,91
Ámsterdam	752	3,76
Oslo	748	3,74
Londres	738	3,69
París	736	3,68
C. I. de Cataluña	500	2,5
Segura	494	2,47
Baleares	452	2,26
Budapest	422	2,11
Guadalquivir	392	1,96
Canarias	**370**	**1,85**
Guadiana	362	1,81
Júcar	356	1,78
C. Atlánticas Andaluzas	344	1,72
Ebro	338	1,69
Bucarest	333	1,67

Ciudad/demarcación	Pago total por 200 m^3	Precio unitario (€/m^3)
Madrid	332	1,66
Cant. Occidental	322	1,61
C. Mediterráneas And.	306	1,53
Ceuta y Melilla	300	1,5
Lisboa	297	1,49
Cant. Oriental (inter)	286	1,43
C. I. del País Vasco	284	1,42
Tajo	278	1,39
Galicia Costa	256	1,28
Miño-Sil	240	1,2
Duero	236	1,18

Tabla 100. Comparativo entre el precio del agua urbana que satisfacen los usuarios de algunas grandes ciudades en el mundo y el que se abona como promedio en las demarcaciones hidrográficas españolas y Canarias

En Fuerteventura el promedio de la tarifa que pagan los usuarios domésticos por el servicio urbano de abastecimiento está en el intervalo de 0,99 €/m^3 - 3,20 €/m^3.

4.3.2.2 Turismo y ocio

La actividad turística de alojamiento está recogida en el *Decreto 142/2010, de 4 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de la Actividad Turística de Alojamiento*, donde se incluyen los equipamientos, las dotaciones comunes y los servicios que le son de aplicación. Asimismo, el *Decreto 113/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de las viviendas vacacionales de la Comunidad Autónoma de Canarias*, modifica el artículo 5 del citado Decreto 142/2010, incluyendo una nueva tipología en la modalidad extra hotelera con la denominación de vivienda vacacional y cuya reglamentación es el citado Decreto 113/2015. Según esta normativa un establecimiento hotelero o extra hotelero obedece a las siguientes definiciones y categorías:

- Establecimiento hotelero es el establecimiento turístico que ofrece los servicios de alojamiento y alimentación. Obedece a las siguientes categorías: hotel, hotel urbano, hotel rural y hotel emblemático.
- Establecimiento extra hotelero es el establecimiento turístico que ofrece servicio de alojamiento acompañado o no de otros servicios complementarios. Obedece a las siguientes categorías: apartamento, villa, casa rural, casa emblemática y viviendas vacacionales.

Las estadísticas de la Viceconsejería de Turismo se realizan por el Observatorio del Turismo de Canarias que es la unidad encargada del estudio y seguimiento del sector turístico del Archipiélago. Para ello, cuenta con el Sistema de Información Turística (TURIDATA) que, compartido por las administraciones publicas canarias, integra la información con relevancia o incidencia en el sector del turismo en las islas.

A continuación se detalla a nivel municipal para el año 2017 las plazas turísticas en la demarcación diferenciando entre plazas hoteleras y extra hoteleras:

- Según TURIDATA, para dar cobertura a la demanda turística, en la isla para el 2017 se dispone de 58.462 plazas en total.

MUNICIPIO	Extra hotelera	Hotelera
Antigua	7.142	6.607
Betancuria	188	
La Oliva	12.143	4.185
Pájara	6.933	19.055
Puerto del	138	380
Tuineje	267	1.424
Total	**26.811**	**31.651**

Tabla 101. Número de plazas turísticas por tipo y municipio en 2016

- En 2017 el 46% de las plazas turísticas en la demarcación son plazas extra hoteleras.
- El número de plazas turísticas totales ha disminuido en un 6,6% respecto al año 2016, quedándose en un número de alojamientos similar al año 2014.

ALOJAMIENTO	2009	2012	2014	2015	2016	2017
Extra hotelera	27.288	26.945	26.234	27.391	27.938	26.811
Hotelera	34.741	37.757	32.229	32.130	34.381	31.651
Total	**62.029**	**64.702**	**58.463**	**59.521**	**62.319**	**58.462**

Tabla 102. Evolución de las plazas turísticas (2009-2017). Fuente: Consejería de Turismo, Cultura y Deportes

4.3.2.3 Regadío y ganadería

Dentro de la categoría se presentan los análisis de las actividades agrícolas y ganaderas. .

4.3.2.3.1 Regadío

La caracterización del uso agrícola en la Demacración Hidrográfica de Fuerteventura, parte de la información oficial contenida en el ISTAC (2016): *Estadística Agraria de Canarias/series anuales de agricultura*

Se presenta la distribución de la superficie cultivada para la Isla de Fuerteventura por grupos de **cultivos herbáceos** para el año 2016, por municipio, superficies en hectáreas y por tipo de explotación:

- En los cultivos Herbáceos, destacan los cultivos forrajeros, representando en 2016 el 38% del total de esta familia, con 160 ha distribuidas en los seis municipios de la isla, pero es en el municipio de Antigua donde es mayoritario con 98 de sus 159,9 hectáreas cultivadas.

CULTIVOS HERBÁCEOS	Antigua	Betancuria	La Oliva	Pájara	Puerto del Rosario	Tuineje	Total
CEREALES	7,5	3,0	10,0	2,9	15,3	18,0	56,7
CULTIVOS FORRAJEROS	98,0	10,0	8,5	13,0	13,5	17,0	160,0
CULTIVOS INDUSTRIALES	22,5	1,0	3,0	10,0	5,2	29,0	70,7

FLORES Y PLANTAS ORNA	0,6	0,0	0,0	0,0	0,7	1,2	2,5
HORTALIZAS	21,0	2,0	4,9	17,7	8,5	39,3	93,4
LEGUMINOSAS GRANO	2,8	2,0	2,7	0,0	0,8	0,0	8,3
TUBÉRCULOS	7,5	0,7	3,3	8,9	1,0	9,2	30,6
Total cultivos herbáceos	159,9	18,7	32,4	52,5	45,0	113,7	422,2

Tabla 103. Superficie de cultivos herbáceos (ha) 2016 (ISTAC)

En la siguiente tabla se muestra con detalle la distribución de los cultivos herbáceos por tipo de explotación: Regadío y secano.

CULTIVOS HERBÁCEOS	TIPO	Antigua	Betancuria	La Oliva	Pájara	Puerto del Rosario	Tuineje	Total
CEREALES	REGADÍO	4,0	2,0	4,0	2,2	1,3	6,0	19,5
	SECANO	3,5	1,0	6,0	0,7	14,0	12,0	37,2
CULTIVOS FORRAJEROS	REGADÍO	10,0	3,0	1,5	6,0	2,6	9,0	32,1
	SECANO	88,0	7,0	7,0	7,0	10,9	8,0	127,9
CULTIVOS INDUSTRIALES	REGADÍO	22,5	1,0	2,2	3,0	4,5	12,0	45,2
	SECANO	0,0	0,0	0,8	7,0	0,7	17,0	25,5
FLORES Y PLANTAS ORNAMENTALES	REGADÍO	0,6	0,0	0,0	0,0	0,7	1,2	2,5
	SECANO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HORTALIZAS	REGADÍO	21,0	2,0	4,9	17,7	8,5	39,3	93,4
	SECANO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LEGUMINOSAS GRANO	REGADÍO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	SECANO	2,8	2,0	2,7	0,0	0,8	0,0	8,3
TUBÉRCULOS	REGADÍO	7,5	0,7	3,3	8,9	1,0	9,2	30,6
	SECANO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL		**159,9**	**18,7**	**32,4**	**52,5**	**45,0**	**113,7**	**422,2**

Tabla 104. Superficie de cultivos herbáceos (ha) en secano y regadío 2016 (ISTAC)

- El principal cultivo herbáceo es el cultivo forrajero que se producen mayoritariamente en secano. En el año 2016 de las 160,0 ha el 80% se han cultivado en este régimen.
- El total de la superficie de hortalizas se cultiva en regadío y suponen un 22% del total de los cultivos clasificados como herbáceos.
- También los tubérculos y el grupo de Flores y plantas ornamentales presentan el 100% de sus hectáreas en regadío.

Analizando únicamente los herbáceos en regadío, el 42% de la superficie total en régimen de riego la ocupan las hortalizas con 93,4 ha, seguidos de los cultivos industriales con 45,2 hectáreas.

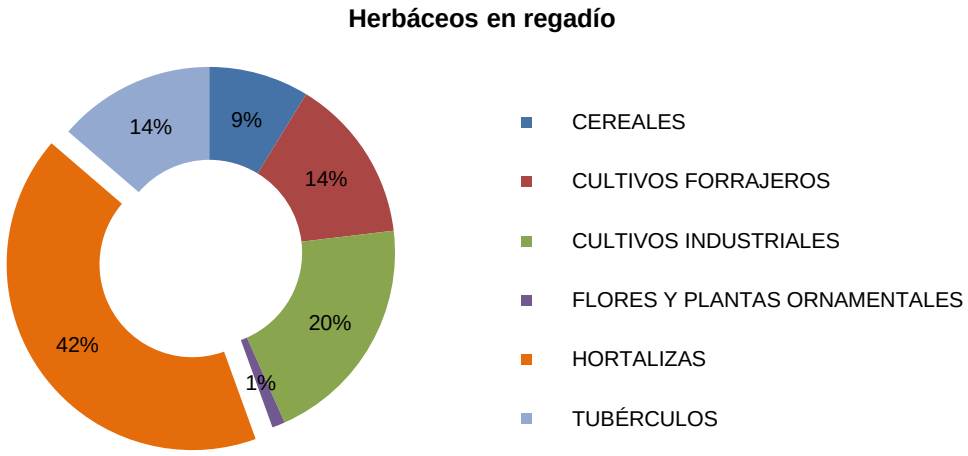


Figura 106. Distribución de la superficie de cultivos herbáceos en régimen de riego en la DH Fuerteventura. 2016

En segundo lugar, se presenta la distribución de la superficie cultivada para la Isla de Fuerteventura por grupos de **cultivos leñosos** para el año 2016, por municipio, superficies en hectáreas y por tipo de explotación:

- En el grupo de los cultivos leñosos, destaca el grupo del olivar y otros leñosos, representando en 2016 el 52% del total de esta familia, con 81,5 ha distribuidas en los seis municipios de la isla. En Tuineje este cultivo es mayoritario con 32,5 de sus 47,3 hectáreas cultivadas.

CULTIVOS LEÑOSOS	Antigua	Betancuria	La Oliva	Pájara	Puerto del Rosario	Tuineje	Total
MANGO	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
PIÑA TROPICAL	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	2,2	2,7
CÍTRICOS	0,0	0,1	0,0	0,0	0,6	0,5	1,2
OLIVAR Y OTROS	17,8	0,2	5,1	6,6	19,3	32,5	81,5
OTROS FRUTALES	17,6	0,3	0,5	4,4	4,3	11,5	38,6
VIÑEDO	0,8	0,4	0,5	2,8	5,6	0,6	10,7
VIVEROS	1,0	11,9	1,0	7,5	0,0	0,0	21,4
Total cultivos leñosos	**38,2**	**12,9**	**7,1**	**21,8**	**29,8**	**47,3**	**157,1**

Tabla 105. Superficie de cultivos leñosos (ha) 2016 (ISTAC)

En la siguiente tabla, se muestra con detalle la distribución de los cultivos leñosos por tipo de explotación y hectáreas: Regadío y secano.

CULTIVOS LEÑOSOS	TIPO	Antigua	Betancuria	La Oliva	Pájara	Puerto del Rosario	Tuineje	Total
MANGO	REGADÍO	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
	SECANO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PIÑA TROPICAL	REGADÍO	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	2,20	2,70
	SECANO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CÍTRICOS	REGADÍO	0,00	0,10	0,00	0,00	0,60	0,50	1,20
	SECANO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OLIVAR Y OTROS	REGADÍO	12,50	0,00	1,60	0,80	17,00	19,50	51,40

CULTIVOS LEÑOSOS	TIPO	Antigua	Betancuria	La Oliva	Pájara	Puerto del Rosario	Tuineje	Total
LEÑOSOS	SECANO	5,30	0,20	3,50	5,80	2,30	13,00	30,10
OTROS FRUTALES	REGADÍO	1,20	0,00	0,00	0,90	2,10	8,30	12,50
	SECANO	16,40	0,30	0,50	3,50	2,20	3,20	26,10
VIÑEDO	REGADÍO	0,50	0,20	0,00	2,80	3,30	0,10	6,90
	SECANO	0,30	0,20	0,50	0,00	2,30	0,50	3,80
VIVEROS	REGADÍO	1,00	9,90	1,00	7,50	0,00	0,00	19,40
	SECANO	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
Total		**38,20**	**12,90**	**7,10**	**21,80**	**29,80**	**47,30**	**157,10**

Tabla 106. Superficie de cultivos leñosos en secano y regadío (ha) 2016 (ISTAC)

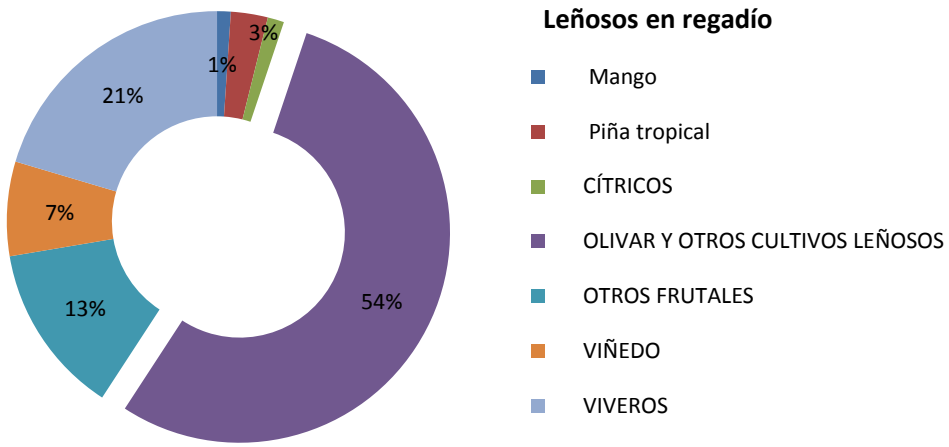


Figura 107. Distribución de la superficie de cultivos leñosos en régimen de riego en la DH de Fuerteventura. 2016

4.3.2.3.2 Ganadería

Según el censo ganadero de Fuerteventura[47] para el año 2017, sin tener en cuenta el sector avícola, el ganado caprino (67%) es el más abundante, con 74.306 cabezas de ganado, seguido del ovino con 9.119 cabezas de ganado, y del porcino y bovino, menos representativos (7.914 y 366 cabezas, respectivamente).

Avícola	Ovino	Caprino	Porcino	Bovino	Equino	Conejos
18.780	9.119	74.306	7.914	366	579	24

Tabla 107. Censo Ganadero Fuerteventura (2017)

La cabaña caprina, la principal de la isla, se basa en el manejo de la cabra majorera, una raza ganadera autóctona que tiene como principal destino la producción láctea para la fabricación de Queso Majorero, con Denominación de Origen Protegida.

[47] En el apartado 4.2.1.2.1.2 Actividad ganadera se puede consultar de forma detallada la distribución de la actividad ganadera en la demarcación y la repercusión de la actividad en las masas de agua

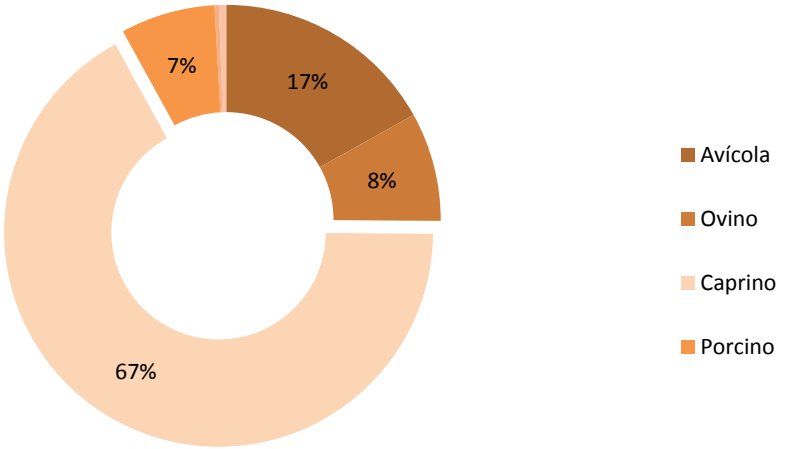


Figura 108. Distribución del censo ganadero en la Demarcación Hidrográfica del Fuerteventura. 2017

En la organización del sector cabe resaltar que según la última publicación disponible del Censo Ganadero de Canarias del 2009, la isla de Fuerteventura contaba con 582 titulares de explotaciones ganaderas de los cuales su labor se traduce en 340,29 Unidades de Trabajo-Año (UTA), entendidas como la unidad equivalente al trabajo que realiza una persona a tiempo completo a lo largo de un año.

MUNICIPIO	Titulares de explotación	UTA
Antigua	64	40,19
Betancuria	32	19,81
Oliva (La)	128	73,51
Pájara	91	59,03
Puerto del Rosario	144	74,68
Tuineje	123	73,07
TOTAL	**582**	**340,29**

Tabla 108. Número de titulares de las explotaciones ganaderas y su equivalente en jordanas completas a lo largo del año (2009)

4.3.2.3.3 Sector agroalimentario[48,49] en Canarias

Las características clave de la insularidad y la alta densidad de población en las Islas Canarias han determinado un ámbito rural más poblado pero con un peso o impacto relativamente bajo, si se atiende únicamente a los datos macroeconómicos y de empleo.

[48] ISTAC. Cifras de indicadores CNAE

[49] Cifras de los principales indicadores de la industria alimentaria en Canarias. INE/MINTECO

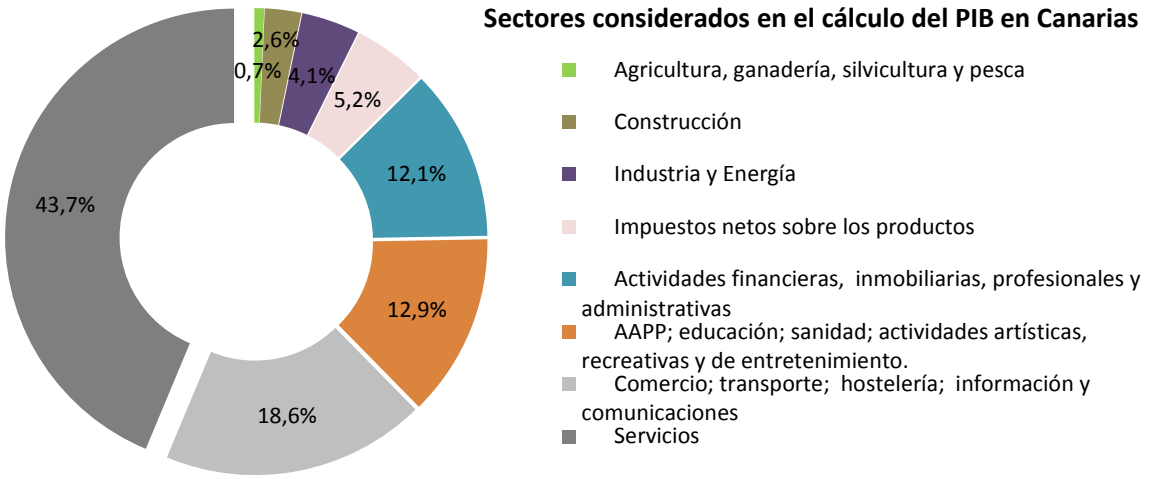


Figura 109. Distribución del PIB por sectores en 2015. Canarias

- Canarias contribuye al PIB nacional aportando el 6,7% en el año 2015 (de este total Fuerteventura contribuye con un 0,11%, en torno a dos mil trescientos millones de euros)
- La importancia del sector de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (CNAE: A) en el total del PIB de Canarias asciende a un 0,7% en 2015.
- La importancia del sector manufacturero (CNAE:C) en el total del PIB de Canarias asciende a un 2% en 2015
- Los sectores de alto impacto en generación de PIB en Canarias son los servicios y el comercio (donde se incluye la hostelería)

El empleo en el total del archipiélago generado por el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca), y en concreto los subsectores 1, 2 y 3 del CNAE 09 para el periodo 2015 – 2017 se muestra en la siguiente tabla.

Subsectores primarios	2015	2016	2017
1. Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados	18.819	18.626	19.161
2. Silvicultura y explotación forestal	299	428	1.024
3. Pesca y acuicultura	1.325	1.351	1.295
Total general	**20.443**	**20.405**	**21.480**

Tabla 109. Empleo sector primario por subsectores para el total de Canarias (2015 - 2017)

- El sector primario generó 21.480 empleos en 2017, que suponen un 3% del empleo total en 2017.
- En 2017 se ha incrementado la cifra en un 5% respecto a la cifra de 2015 con 1.037 empleados más en los subsectores del sector primario.

La industria de la alimentación y la fabricación de bebidas (que están integradas en el sector manufacturero (CNAE C) genera en Canarias 11.412 empleos en 2017, un 1,4% sobre el total del empleo, y una tasa promedio de crecimiento interanual del 4%.

Subsectores agroalimentarios	2015	2016	2017
10. Industria de la alimentación	8.510	8.939	9.336
11. Fabricación de bebidas	2.114	2.154	2.076
Total general	**10.624**	**11.093**	**11.412**

Tabla 110. Empleo sector agroalimentario por subsectores para el total de Canarias (2015 - 2017)

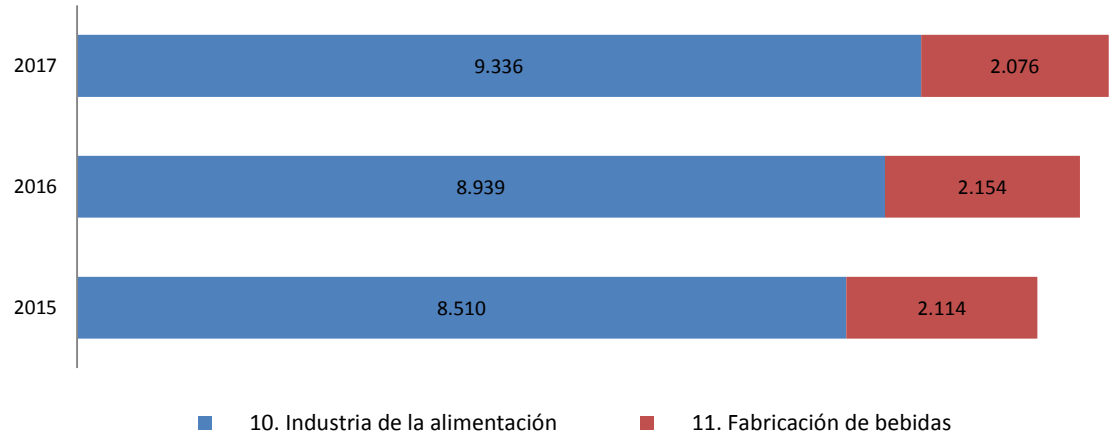


Figura 110. Empleo en la industria de la alimentación y las bebidas en Canarias (2015 – 2017)

4.3.2.4 Usos industriales para la producción de energía

La utilización del agua en la producción de energía se concentra en dos grandes tipos de utilización relacionados con la generación eléctrica: la refrigeración de centrales productoras mediante tecnologías térmicas y la generación minihidráulica. Fuerteventura no cuenta con centrales de producción de energía basadas en saltos o tecnología hidráulica, pero sí cuenta con generación de energía a partir de centrales térmicas (de motor diesel y turbina de gas).

La escasa posibilidad de aprovechar los recursos hídricos para la generación de energía eléctrica y la escasa penetración en el Archipiélago de las energías renovables (que según el Anuario Energético de Canarias en 2015 supusieron 1,49% de la energía primaria consumida en la Comunidad Autónoma) hacen evidente la alta dependencia de combustibles fósiles en el conjunto de Canarias, y por tanto, también en Fuerteventura.

Según el *Anuario Energético de Canarias 2015*:

- En 2015 el consumo de energía primaria alcanza los 4.530 ktep, con una reducción interanual del 0,75% respecto a 2014,
- El consumo de energía final alcanzó las 3.358 ktep, con una reducción del 0,23% respecto a 2014.

La isla de Fuerteventura dispone de una central termoeléctrica situada en el municipio de Puerto del Rosario.

CENTRAL	GRUPO	Nº	POT. NETA (kW)	POT. BRUTA (kW)

CENTRAL	GRUPO	Nº	POT. NETA (kW)	POT. BRUTA (kW)
LAS SALINAS	Diesel 1 Y 2	2	7.640	8.640
	Diesel 3	1	4.110	5.040
	Diesel 4 Y 5	2	12.420	15.040
	Diesel 6	1	20.510	24.000
	Diesel 7,8 Y 9	3	51.600	55.200
	Gas 1	1	21.850	25.000
	Gas 2	1	29.400	37.500
	Gas móvil	1	11.740	16.600
TOTAL FUERTEVENTURA		**12**	**159.270**	**187.020**

Tabla 111. Instalaciones térmicas del parque de generación eléctrico

El número de empleos generados en el subsector de Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado (D) es de 15 en 2017, por tanto, no es un sector generador de empleo en la demarcación, supone el 0,04% del total de empleo para dicho año.

4.3.2.5 Otros usos industriales: Industria manufacturera

Para realizar el análisis económico de los usos industriales del agua en la isla de Fuerteventura, y garantizar la comparabilidad de la información entre regiones, se ha tomado como base la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE 09) que bajo la denominación de industria engloba la **industria manufacturera (C).**

Se detalla el empleo por subsector para los años 2015, 2016 y 2017.

ACTIVIDAD	2015	2016	2017
10. Industria de la alimentación	395	440	451
11. Fabricación de bebidas	4	3	3
12. Industria del tabaco	0	0	0
13. Industria textil	6	6	8
14. Confección de prendas de vestir	7	9	8
15. Industria del cuero y del calzado	0	0	0
16. Industria madera y corcho, excepto muebles; cestería y espartería	28	24	21
17. Industria del papel	0	0	0
18. Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	65	77	74
19. Coquerías y refino de petróleo	0	0	0
20. Industria química	19	6	2
21. Fabricación de productos farmacéuticos	10	10	11
22. Fabricación de productos de caucho y plásticos	0	0	0
23. Fabricación de otros productos minerales no metálicos	46	53	58
24. Metalurgia; productos de hierro, acero y ferroaleaciones	3	4	4
25. Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	122	139	144
26. Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	5	2	2
27. Fabricación de material y equipo eléctrico	1	1	1
28. Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	4	3	3
29. Fabricación de vehículos de motor, semi remolques y remolques	4	4	3

ACTIVIDAD	2015	2016	2017
30. Fabricación de otro material de transporte	0	0	0
31. Fabricación de muebles	9	10	16
32. Otras industrias manufactureras	9	13	10
33. Reparación e instalación de maquinaria y equipo	85	100	108
TOTAL INDUSTRIA MANUFACTURERA	**822**	**904**	**927**

Tabla 112. Empleos en la industria manufacturera y subsectores CNAE09. 2015 – 2017

- Respecto al 2015 se ha producido un aumento de 105 empleos (13%) en la industria manufacturera, impulsada por el incremento en la industria de la alimentación y la fabricación de productos metálicos y de reparación.
- Y son estos tres subsectores (10, 25, 33) los de mayor número de empleados en el sector manufacturero de Fuerteventura. El 49% se genera en la industria de la alimentación, 15% en la fabricación de productos metálicos y 12% en la reparación e instalación de maquinaria y equipo. El resto de subsectores oscilan entre el 0,3% y el 6% sobre el total de la industria manufacturera en la isla.
- El sector manufacturero genera el 2,2% del empleo en la Isla, muy por debajo del sector servicios y la hostelería que suponen el 89% del empleo y son el motor económico de la demarcación.

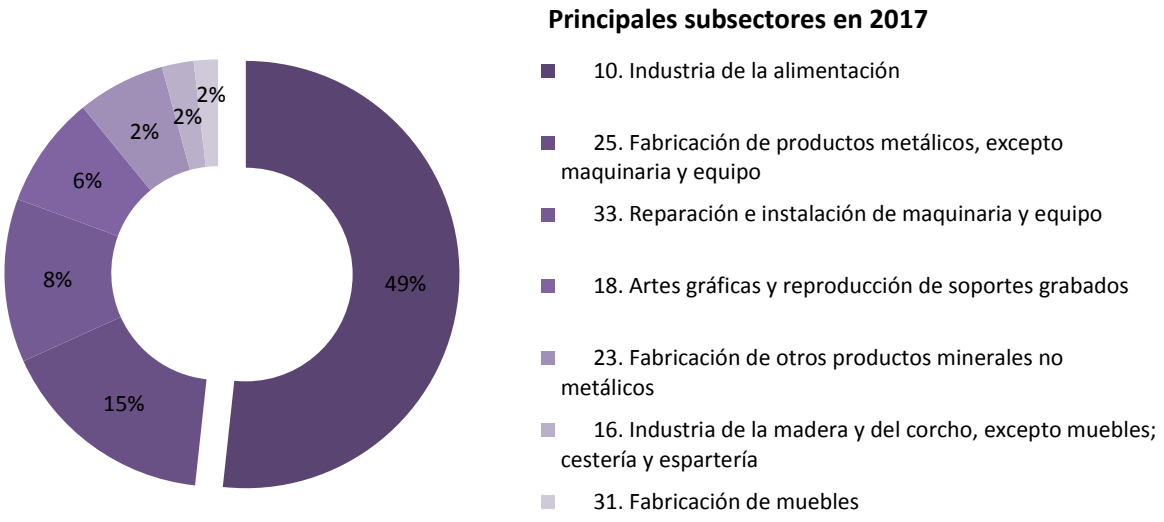


Figura 111. Distribución del empleo por subsectores CNAE 09. Industria manufacturera 2017

4.3.3 Evolución futura de los factores determinantes de los usos del agua

Para la posterior estimación de los escenarios tendenciales en los horizontes 2027 y 2033 sobre demandas y presiones sobre las masas de agua, se tiene en cuenta (artículo 41.4 del RPH) las previsiones sobre la evolución temporal de los factores determinantes entre los que se incluyen: la demografía (población, viviendas y turismo) la evolución en los hábitos de consumo del agua, la producción, el empleo, la tecnología y los efectos de las políticas públicas.

La evolución de los factores determinantes más significativos para la demarcación (apartado 3.1.1.2 de la IPH Canaria) se presentan en los siguientes apartados.

4.3.3.1 Población y vivienda

La población de la isla de Fuerteventura se encuentra distribuida en 6 municipios, de los cuales demográficamente destaca Puerto del Rosario, con 38.711 habitantes registrados en el padrón municipal a fecha 1 de enero de 2017, lo cual supone el 35% sobre el total de la Isla que asciende a 110.299. En el caso opuesto se halla el municipio de Betancuria con una población de 710 habitantes y un peso relativo del 1%.

MUNICIPIO	2001	2004	2008	2010	2013	2015	2017	% POB (2017)	% Var. (2001-2017)
Antigua	5.722	6.853	9.715	10.458	11.629	11.024	11.405	10%	99%
Betancuria	670	749	715	823	811	713	710	1%	6%
La Oliva	11.376	15.583	21.354	22.351	25.083	25.199	25.349	23%	123%
Pájara	14.629	16.821	20.283	20.622	20.931	19.271	19.823	18%	36%
Puerto del Rosario	23.068	28.357	35.293	35.702	36.774	37.363	38.711	35%	68%
Tuineje	10.560	11.623	13.569	13.536	13.946	13.797	14.301	13%	35%
Total general	**66.025**	**79.986**	**100.929**	**103.492**	**109.174**	**107.367**	**110.299**		

Tabla 113. Evolución de la población. Escala municipal (2001-2017)

- La población permanente de Fuerteventura presenta un crecimiento continuo desde el año 2001 hasta el año 2013, con incrementos más acentuados en el intervalo entre 2001-2008.
- Es destacable el descenso en 2.244 habitantes en el año 2014 que se ha ido recuperando en los años posteriores hasta alcanzar en 2017 la cifra más alta de la serie temporal analizada con 110.299 habitantes.
- La variación de la población desde el año base 2001 supone un incremento del 67% siendo los municipios de La Oliva y Antigua los que han experimentado un crecimiento más acentuado.

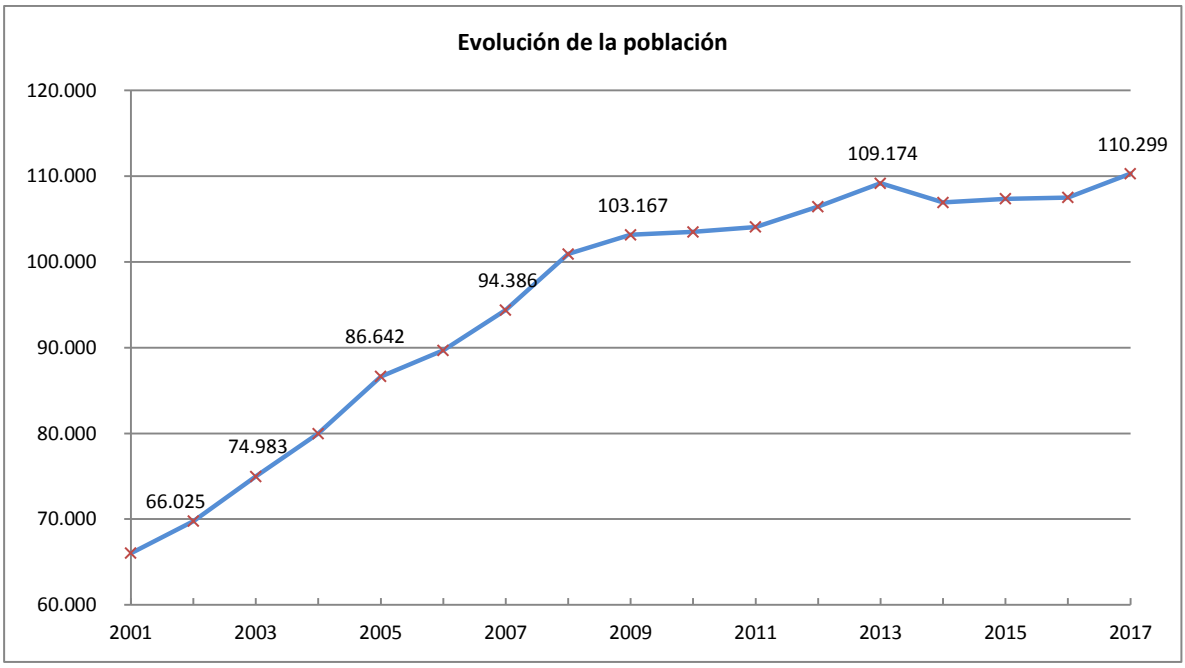


Figura 112. Evolución de la población en la demarcación. ISTAC (2001-2017)

En la figura se muestra la evolución de la población, a escala municipal y para el total de la demarcación, marcando los años en los que se ha alcanzado el máximo de población para la serie temporal de análisis:

Figura 113. Detalle municipal. Evolución de la población y máximos de la serie ISTAC (2001-2017)

- En 2017 se ha alcanzado el máximo de población permanente para el total de la demarcación, así como para los municipios de La Oliva, Puerto del Rosario y Tuineje.

La estimación de la población en la demarcación en los horizontes de planificación para 2021, 2027 y 2033 se realiza en base a los datos reales de población (padrón municipal) y la proyección a corto plazo 2013-2023 elaborada por el INE a nivel provincial, por tanto:

- Se actualizan los datos a nivel municipal según el padrón (ISTAC) para 2016 y 2017
- Desde 2018 a 2023, se tiene en consideración la proyección del INE a nivel provincial, en cuanto a la cifra global de población y la tendencia descendente de la población para el periodo, pero ajustando con la estimación lineal establecida en la variabilidad de los últimos cinco años, en los que la población de Fuerteventura, ha aumentado

paulatinamente. Las cifras totales ofrecidas por la proyección del INE para la provincia están por debajo de los datos reales del padrón para 2017. En la provincia de Las Palmas se establecen dos tendencias diferentes, por un lado, Lanzarote y Fuerteventura, con un ligero aumento de la población global y por otro la disminución en Gran Canaria.

- Como resultado final se produce un descenso global en la provincia, siguiendo la tendencia de la proyección del INE y alcanzando con los ajustes detallados, una cifra muy próxima a la estimada en 2023 a nivel provincial.
    - Estimación INE 2013 – 2023: 1.091.969 habitantes en la Provincia de Las Palmas para el año 2023.
    - Estimación con ajustes de la tendencia de los últimos años en la demarcación y los datos reales de 2016 – 20 17: 1.091.796 habitantes en la Provincia de Las Palmas para el año 2023.

A partir de esta metodología, la previsión de la cifra de poblacional en la isla se incrementa respecto a las estimaciones recogidas en el plan del segundo ciclo donde la población para el año 2018 se subestimaba en 2.912 habitantes (respecto a la cifra real de habitantes registrados en el padrón municipal a 1 de enero de 2017).

- Para los horizontes 2027 y 2033 se mantiene constante la proyección a 2023.De esta forma se contempla un horizonte conservador y que tiene en cuenta que un crecimiento continuado de la población en la isla no es viable para garantizar la sostenibilidad del uso de los recursos naturales como el agua, y también refleja los cambios demográficos producidos a lo largo del periodo de análisis (tasas de variación interanuales de intervalo ±(1 – 3%).

2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023/27/33
110.299	110.595	111.621	112.647	113.673	114.699	115.725

Tabla 114. Estimación de la evolución de la población (2018-2023)

La evolución de las viviendas primarias y secundarias en la isla se realiza conforme a la evolución estimada de la población por municipios junto al ratio de habitantes por vivienda, según el tipo de vivienda (principal y secundaria). Los datos de partida provienen del censo de vivienda de 2011 y de la población registrada a escala municipal según el padrón a 1 de enero de 2011.

De esta manera la proyección estimada de viviendas en la DH de Fuerteventura se muestra en la siguiente tabla.

MUNICIPIO	2001		2011		2021		2027 y 2033	
	Vivienda principal	Vivienda secundaria	Vivienda principal	Vivienda secundaria	Vivienda principal	Vivienda secundaria	Vivienda principal	Vivienda secundaria
Antigua	2.268	455	4.388	789	4.866	875	4.953	891
Betancuria	257	20	325	125	283	109	289	111
La Oliva	4.372	894	9.908	479	11.277	545	11.481	555
Pájara	5.711	1.141	8.761	972	8.703	966	8.860	983
Puerto del Rosario	6.824	983	13.653	541	15.273	605	15.548	616
Tuineje	3.475	599	4.908	950	5.378	1.041	5.475	1.060

MUNICIPIO	2001		2011		2021		2027 y 2033	
	Vivienda principal	Vivienda secundaria	Vivienda principal	Vivienda secundaria	Vivienda principal	Vivienda secundaria	Vivienda principal	Vivienda secundaria
Total	**22.907**	**4.092**	**41.943**	**3.856**	**45.780**	**4.141**	**46.606**	**4.216**

Tabla 115. Estimación del número de viviendas principales y secundarias

- En el análisis no se tienen en cuenta las viviendas contempladas en el censo como vacías, que ascendían en 2011 a 8.143.
- Debido a las conclusiones del análisis de población y vivienda y teniendo en cuenta que servirán para la estimación de la demanda de agua urbana (doméstica) en los escenarios tendenciales, es coherente dar como resultado óptimo el crecimiento en las viviendas tanto principales como secundarias en la demarcación, ya que el número de viviendas vacías que existían en el censo de 2011 (8.143) es superior al número de viviendas que se incrementarían en los escenarios tendenciales, por tanto, muchas de estas viviendas consideradas vacías podrían pasar a ser principales o secundarias en los siguientes años.
- Teniendo en cuenta que el crecimiento de viviendas en los escenarios futuros no supera los valores de vivienda vacía, el análisis resulta más coherente con la situación actual de la evolución de la población en la demarcación, con las proyecciones fijadas a nivel provincial y a corto plazo del INE y con el objetivo de alcanzar un uso más eficiente y sostenible de los recursos.

4.3.3.2 Sector turístico

En Fuerteventura, según los datos del Sistema de Información Turística (TURIDATA) de la Consejería de Turismo, Cultura y Deportes, en el periodo 2009 – 2017 las plazas han evolucionado aumentando hasta el año 2013 y recuperando hasta la actualidad el número de plazas tras el descenso producido en los últimos años.

TIPO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Extra hotelera	27.288	27.679	27.712	26.945	26.967	26.234	26.029	27.938	26.811
Hotelera	34.741	36.729	37.205	37.757	37.895	32.229	33.492	34.381	31.651
Total	**62.029**	**64.408**	**64.917**	**64.702**	**64.862**	**58.463**	**59.521**	**62.319**	**58.462**

Tabla 116. Evolución de las plazas turísticas (2009-2017)

- La tasa media anual para el periodo es de un 0,86% de reducción en las plazas turísticas en la demarcación hasta 2017.
- En 2016 se produce un incremento anual del 4,5% y en 2017 la cifra de plazas turísticas totales se reduce a los niveles de 2014, con 58.462 plazas en total.

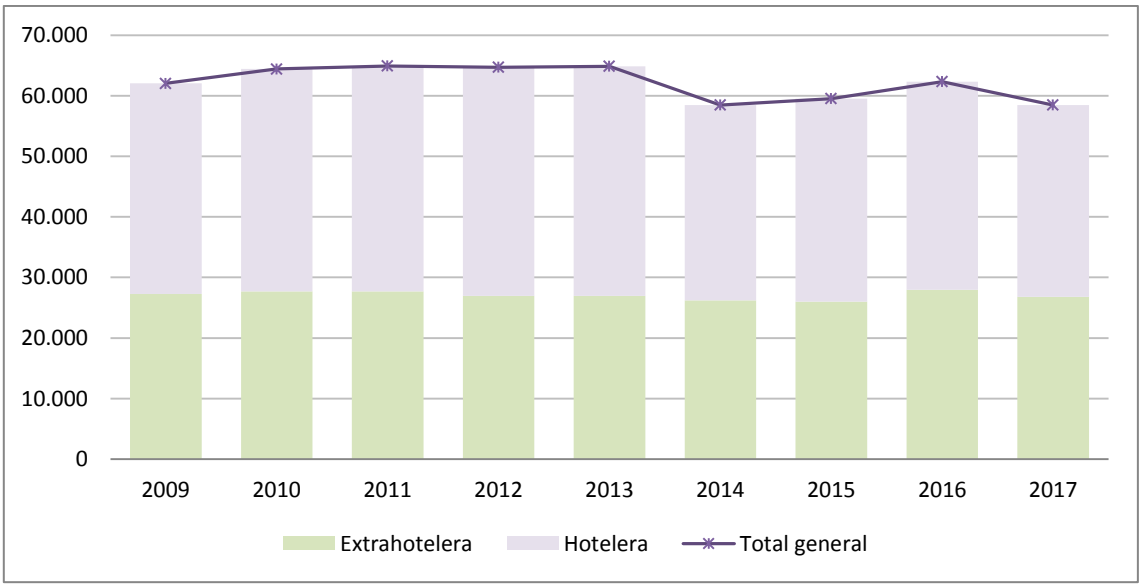


Figura 114. Evolución de las plazas turísticas en la demarcación. ISTAC (2001-2017)

4.3.3.3 Producción

4.3.3.3.1 Agricultura y ganadería

La evolución de la actividad agrícola se encuentra estrechamente ligada al uso agrícola del suelo y al sistema o régimen de cultivo utilizado: regadío o secano

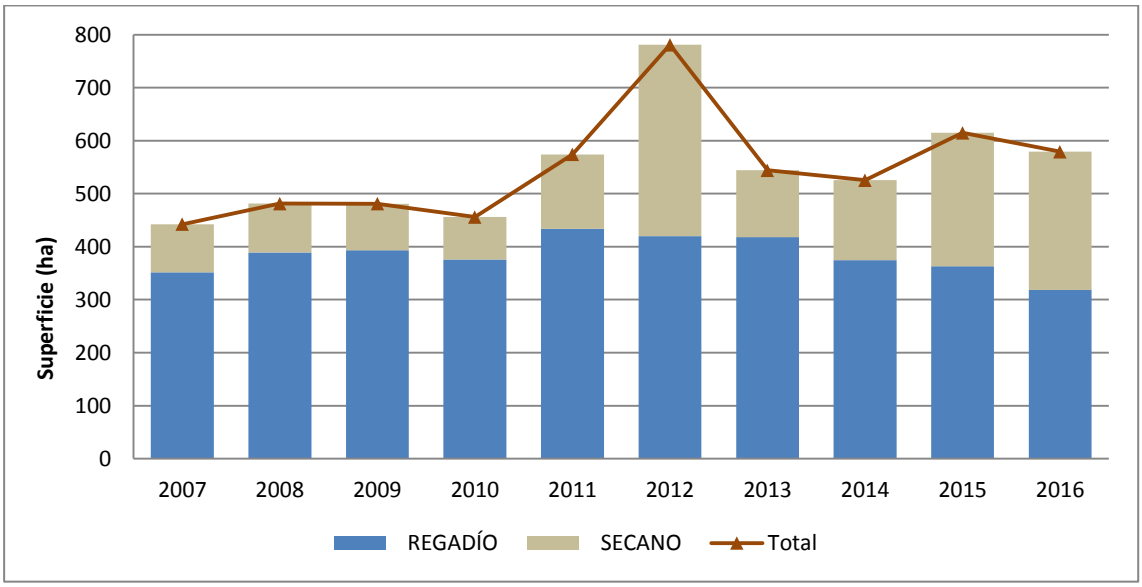


Figura 115. Evolución de la superficie de riego en la demarcación. ISTAC (2001-2017)

- La superficie dedicada a actividades agrícolas en el año 2016 supone 579,3 hectáreas, con 318,4 ha en regadío y 260,9 en secano. La superficie de riego disminuye (44,8 ha) y aumenta la de secano (9,4 ha) con respecto al 2015.

- La máxima extensión para el periodo de análisis se alcanzó en el año 2012, debido al incremento de la superficie de secano impulsada por los cultivos forrajeros.
- La superficie de regadío es la más baja del periodo, consolidando la disminución que viene produciéndose desde el año 2011 cuando alcanzó la cifra más elevada de la serie temporal.
- La mayor variabilidad la experimenta el secano, y en concreto los cultivos herbáceos forrajeros que han visto incrementada su superficie en 122,5 hectáreas respecto al año base.

En cuanto al subsector ganadero, comparando los datos del Censo Ganadero de 2017 (Consejería de Agricultura, Pesca y Aguas) con el Censo Ganadero de 2009, cuyo periodo de referencia es el último trimestre de 1999 y está publicado por el ISTAC. Se observa una reducción significativa en la cantidad de ganado en las especies caprina y ovina.

TIPO DE GANADO	2009	2017
Bovino	200	366
Caprino	109.779	74.306
Conejos	155	24
Ovino	21.924	9119
Porcino	5.326	7.914
Avícola	15.430	18.780
Total general	152.814	111.088

Tabla 117. Cabezas de ganado por tipo para la Demarcación en el año 2009 y 2017

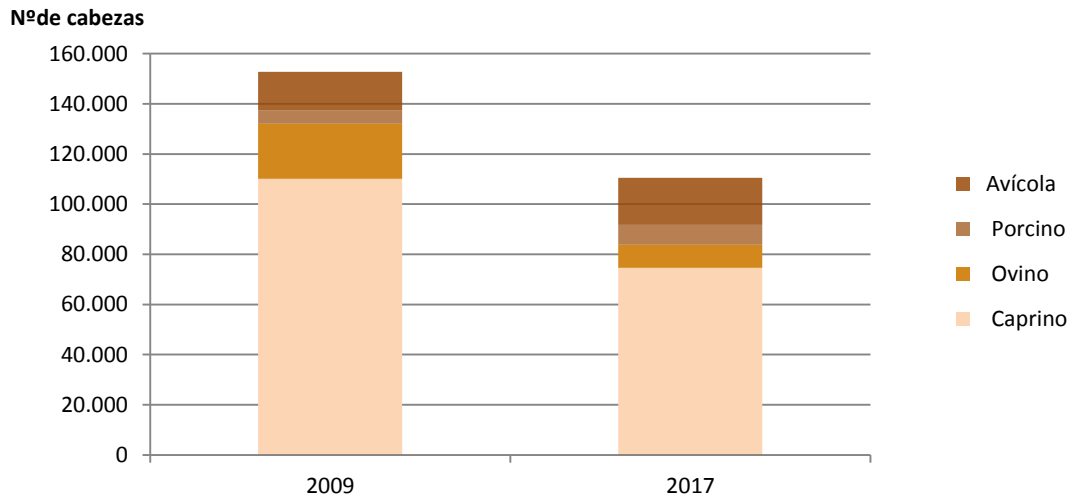


Figura 116. Censo Ganadero 2009 vs Censo Ganadero 2017

4.3.3.3.2 Energía eléctrica

La producción de la energía eléctrica tiene relación directa con las actividades económicas de la demarcación y principalmente con la población que haga uso de dicho insumo en el escenario actual y en los diferentes horizontes de planificación.

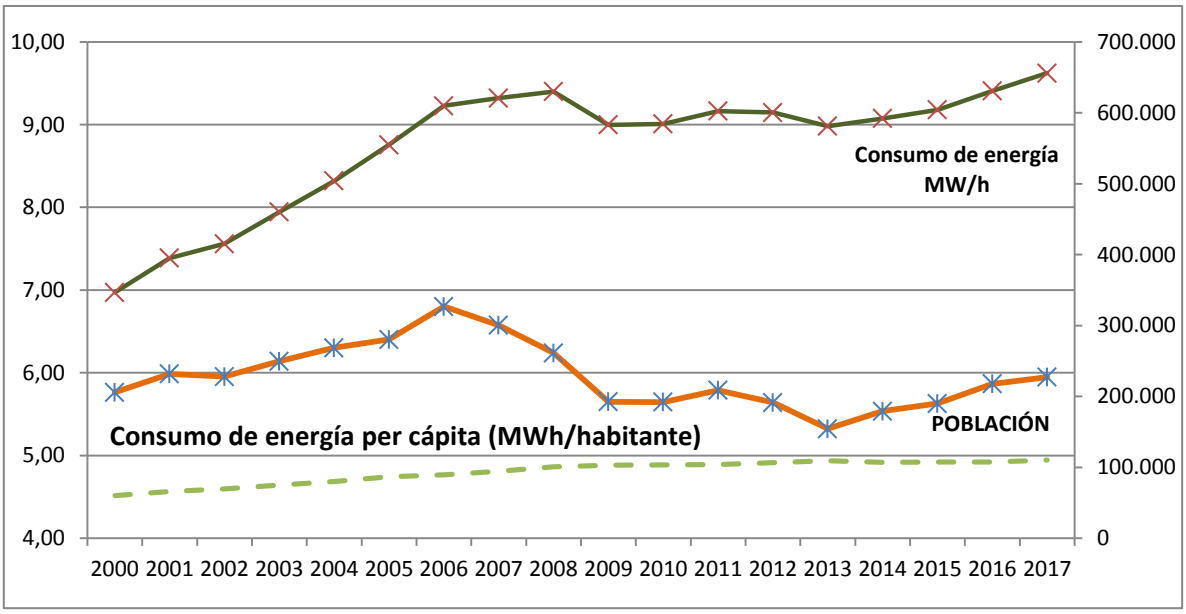


Figura 117. Consumo de energía eléctrica, consumo per cápita y evolución de la población (2000 – 2017)

- El consumo de energía en Fuerteventura se ha incrementado paulatinamente desde el año 2009 y tras la caída que sufrió respecto a los años de crecimiento en 2006, 2007 y 2008.
- Es interesante destacar que a pesar del aumento del consumo de energía y el aumento de la población el ratio calculado está a niveles del año 2002, indicando un consumo energético más eficiente.
- El ratio de consumo per cápita en Fuerteventura decrece desde un máximo de 6,8 MWh/hab en 2006 hasta el 5,95 MWh/hab de 2017.

4.3.3.3.3 Otros usos industriales

El empleo en el sector manufacturero ha aumentado a lo largo de los tres últimos años con datos disponibles, siendo la industria de la alimentación el subsector con más peso.

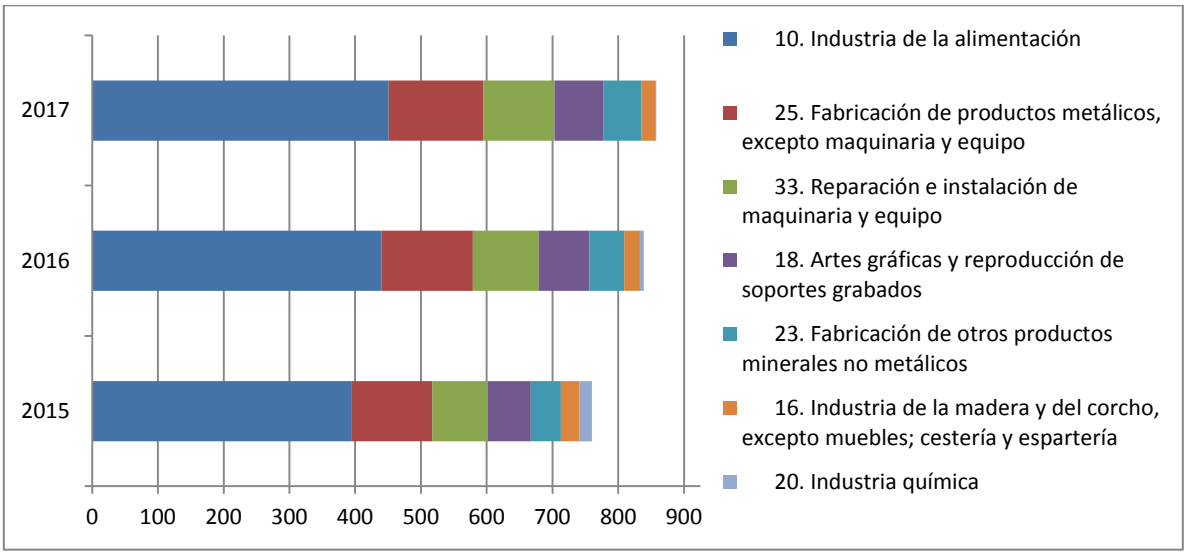


Figura 118. Empleo sector manufacturero. Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura (2015 – 2017)

Analizando la evolución del PIB (el último dato disponible es de 2015) se observan dos cosas importantes:

- El decrecimiento del 34% producido entre los años 2009 y 2010 en consonancia con el periodo de crisis económica.
- Leve recuperación del peso del PIB del sector manufacturero a partir de 2013 pero que aún no ha conseguido recuperar las cifras de 2009 (a precios de mercado)
- La tendencia creciente en el empleo en 2016 y 2017 así como en el PIB general de la demarcación (Apartado 4.3.2) llevan a deducir que el PIB del sector manufacturero consolide su crecimiento en los años 2016, 2017 y 2018.

AÑO	PIB (miles €)	Tasa variación interanual
2009	62.862	
2010	46.847	-34%
2011	49.579	6%
2012	48.013	-3%
2013	48.279	1%
2014	51.501	6%
2015	56.571	9%

Tabla 118. Evolución del PIB en el sector manufacturero en la Demarcación (2009 – 2015)

4.3.3.4 Políticas públicas

Las políticas públicas que previsiblemente van a orientar la protección y uso de las aguas en la demarcación son, a alto nivel, políticas europeas que tienen su traslado en las orientaciones nacionales. Entre estas políticas públicas son de destacar por su importancia orientadora general, las diez prioridades de la Comisión Europea para el periodo 2015-2019:

- Empleo, crecimiento e inversión
- Mercado único digital
- Unión de la energía y el clima
- Mercado interior
- Unión económica y monetaria más justa y profunda
- Política comercial equilibrada y progresiva para alcanzar la globalización
- Justicia y derechos fundamentales
- Migración
- Interlocutor de mayor peso en el escenario mundial
- Hacer una UE más democrática

Con ello, en 2017 se ha configurado un Libro Blanco sobre el Futuro de Europa que plantea cinco posibles escenarios con los que se inicia ese análisis de futuro cuya orientación final dependerá del resultado de las elecciones al Parlamento Europea cuya celebración tendrá lugar en 2019.

Entre tanto, las políticas europeas generales se concretan actualmente, para la problemática que nos ocupa a los efectos de este análisis de los factores determinantes que han de incidir en la planificación de las aguas, en el desarrollo de las siguientes líneas:

- Política Regional y de Cohesión
- Política Agraria Común (PAC)
- Política Medioambiental
- Política Energética

4.3.3.4.1 Política regional y de cohesión

La política regional es una política de inversión estratégica dirigida a todas las regiones y ciudades de la UE con el fin de impulsar el crecimiento económico y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. También constituye una expresión de la solidaridad, ya que la ayuda se centra en las regiones menos desarrolladas.

La política regional europea tiene influencia en el ámbito de la planificación hidrológica y la aplicación de la DMA a través de los fondos FEDER para el periodo 2014 - 2020, complementándose con la aplicación en Canarias de otros fondos europeos: FSE, FEADER y FEMP.

Para la aplicación de los Programas Operativos del fondo FEDER en la UE se diferencian sus regiones en tres categorías, que en España, se corresponden con las Comunidades Autónomas y se dividen de la siguiente forma:

- Regiones menos favorecidas (Extremadura)
- Regiones transición (Andalucía, Islas Canarias, Castilla-La Mancha, Región de Murcia y Melilla)
- Regiones más desarrolladas (Aragón, Principado de Asturias, Islas Baleares, Ceuta, Castilla y León, Cantabria, Cataluña, Comunidad Valenciana, Galicia, La Rioja, Madrid, Navarra y País Vasco).

La Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura, estará por tanto, englobada en las Regiones de Transición, y dentro del Programa Operativo en el marco del Objetivo de Inversión en crecimiento y empleo 2014 - 2020 del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) para Canarias.

El Programa Operativo (PO) del FEDER para Canarias se articula en torno a 9 Objetivos Temáticos (Ejes prioritarios) y 14 prioridades de inversión. Los objetivos temáticos perseguidos son:

01: Refuerzo de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación

02: Mejora el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de las comunicaciones y el acceso a ellas.

03: Mejora de la competitividad de las pequeñas y medianas empresas del sector agrícola y del sector de la pesca y la acuicultura

04: Apoyar la transición a una economía baja en carbono en todos los sectores

05: Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos

06: Preservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos

07: Promover el transporte sostenible y eliminar los atascos en infraestructuras de red fundamentales

09: Promover la inclusión social, luchar contra la pobreza y contra cualquier tipo de discriminación

10: Invertir en la educación, la formación, incluida la formación profesional, para el desarrollo de las capacidades y el aprendizaje permanente

Dentro del Objetivo 6, se encuentra la prioridad de inversión 6b: *Inversión en el sector del agua para satisfacer los requisitos del acervo medioambiental de la Unión y para responder a las necesidades de inversión detectadas por los estados miembro que van más allá de dichos requisitos,* que está directamente **relacionada con el cumplimiento de los requisitos de la DMA y la Directiva 91/271/CEE en materia de Saneamiento y Depuración**.

Figura 119. PO Canarias FEDER 2014 - 2020. Esquema objetivo 6

El importe total del Objetivo 6 asignado es de 37,6 millones de euros (subvención no reembolsable) con una cofinanciación del 85% de la UE y una contrapartida nacional del 15%, quedando como inversión total 44,1 millones de euros.

El importe asignado al objetivo específico OE.6.2.1.es de 11,1 millones de euros (con una tasa de cofinanciación del 85% UE - 15% Nacional) y pretende alcanzar como resultado de su aplicación un

uso más eficiente y responsable de los recursos hídricos en Canarias ahondando en los aspectos medioambientales y en los residuos que los procesos de generación de captación y desalación de aguas generan cumpliendo con todos los requisitos medio ambientales y abordando la modernización de las infraestructuras de todas las aglomeraciones que incumplen los artículos 3 y 4 de la Directiva 91/271/CEE en materia de saneamiento y depuración.

Adicionalmente, existen los instrumentos denominados ITI (Inversión Territorial Integrada). Se trata de instrumentos diseñados para apoyar un conjunto de acciones integradas en un área geográfica determinada con el fin de dar respuesta a las necesidades o retos concretos de esa zona. Se trata por tanto de un instrumento de gestión, definido en el Reglamento (UE) Nº 1303/2013, que permite aplicar un enfoque territorial en la concepción e implementación de las políticas públicas. El PO FEDER 2014 - 2020 de Canarias contribuirá a una de las ITI definidas en el Acuerdo de Asociación (MINHAP, 2014) que establece los requisitos que deben atenderse para evidenciar que las medidas a financiar con el presupuesto de la Unión Europea están debidamente alineadas con las políticas europeas que España, y por tanto sus regiones como Canarias debe atender.

- **ITI Azul**: La Estrategia Atlántica, adoptada por la Comisión en noviembre de 2011 y establecida por España, Francia, Irlanda, Portugal y Reino Unido, sus regiones y la Comisión, pretende contribuir al crecimiento sostenible en las regiones costeras del Atlántico y explotar el potencial de la economía azul.

  Para la implementación de la Estrategia Atlántica se aprueba el Plan de Acción para una Estrategia Marítima en la Región Atlántica, que impulsar la economía azul (compuesta por los sectores marino y marítimo), a través del fomento del espíritu empresarial y la innovación, el desarrollo del potencial del medio marino y costero del Atlántico, la mejora de la accesibilidad y la conectividad y la creación de un modelo sostenible y socialmente integrador de desarrollo regional.

  Para dar respuesta a este reto, España ha desarrollado la denominada Inversión Territorial Integrada para la Estrategia Atlántica (ITI Azul), la cual recoge la contribución de los Fondos EIE (FEDER y FEMP) a la implantación de la Estrategia Atlántica en las regiones atlánticas de España, facilitando así su visibilidad y seguimiento.

Y finalmente uno de los **aspectos clave del compromiso con las políticas Europeas** se concreta en **la necesidad de disponer de Planes Hidrológicos en todas las Demarcaciones Hidrográficas de Canarias**, revisados en los plazos establecidos en la Directiva Marco del Agua, que atiendan a los requisitos de las normas comunitarias conforme a la interpretación que de las mismas viene realizando el Tribunal de Justicia de la Unión Europea. En particular, los planes deben incorporar una justificación de las exenciones al logro de los objetivos ambientales en las masas de agua conforme a lo previsto en el artículo 4 de la DMA y deben presentar una información clara sobre la utilización del agua, las medidas de control establecidas y el grado de recuperación del coste de los servicios que se produce en cada demarcación por los diferentes tipos de uso diferenciando, al menos, entre el urbano, el agrario y el industrial.

También cabe destacar la necesidad de adoptar un nuevo instrumento económico en la forma de tributo ambiental que incluya los costes medioambientales y del recurso, dando así pleno cumplimiento al artículo 9 de la DMA. Igualmente, la Comisión insiste en que debe priorizarse la eliminación de extracciones no autorizadas, donde puedan existir. Del cumplimiento de todos estos compromisos se deberá evidenciar un claro avance con la revisión de segundo ciclo del plan hidrológico, para que de ninguna forma la planificación hidrológica pueda suponer una dificultad para canalizar el aprovechamiento de los fondos comunitarios.

4.3.3.4.2 Política agraria común (PAC)

La actual configuración de la PAC proporciona dos instrumentos de financiación: el Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). Este soporte económico persigue tres objetivos:

- Garantizar una producción viable de alimentos
- Gestionar los recursos naturales de un modo sostenible y adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, de acuerdo con los objetivos marcados en la Estrategia 2020.
- Alcanzar un desarrollo territorial equilibrado, orientado hacia la diversificación de la actividad agrícola y la viabilidad de las zonas rurales.

El FEAGA se ejecuta mediante gestión compartida entre los Estados miembros y la Unión Europea y financia los gastos de:

- las medidas destinadas a la regulación o apoyo de los mercados agrarios
- pagos directos a los agricultores en el marco de la PAC
- las medidas de información y promoción de los productos agrícolas en el mercado interior de la Unión y en los terceros países

En el ámbito de la agricultura en Canarias y el resto de Regiones Ultraperiféricas (RUP) se aplica un régimen específico adaptado a la realidad de la región y sus necesidades en base a las dificultades ocasionadas por la situación ultraperiférica y, concretamente, el alejamiento, el aislamiento, la reducida superficie y el relieve. La calificación de Canarias como RUP dentro de la Unión Europea conlleva **la aplicación del POSEI: Programas de Opciones Específicas por la lejanía y la insularidad, que en Canarias se denomina POSEICAN** en base al Reglamento (UE) Nº 228/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de marzo de 2013, y dos reglamentos de desarrollo: el Reglamento Delegado (UE) Nº 179/2014 de la Comisión, de 6 de noviembre de 2013 y el Reglamento de Ejecución (UE) Nº 180/2014 de la Comisión, de 20 de febrero de 2014.

Los programas POSEI contribuyen a la consecución de los siguientes objetivos:

> a) garantizar el suministro a las regiones ultraperiféricas de productos esenciales para el consumo humano, la transformación o su utilización como insumos agrícolas, paliando los costes adicionales derivados de la situación ultraperiférica, sin perjudicar la producción local ni su desarrollo

b) garantizar el futuro y desarrollo a largo plazo de los sectores «ganadería» y «diversificación de cultivos» de las regiones ultraperiféricas, incluidas la producción, la transformación y la comercialización de los productos locales

c) preservar el desarrollo y reforzar la competitividad de las actividades agrícolas tradicionales de las regiones ultraperiféricas, incluidas la producción, la transformación y la comercialización de los productos y cultivos locales

POSEICAN regula las medidas de Apoyo a la Producción Local (vegetal, plátanos y animal) y el Régimen específico de Abastecimiento (REA) para el aprovisionamiento de productos agrarios básicos para el consumo humano, para su uso como insumo agrícola, o para la transformación agroalimentaria a precios equiparables a los del continente. Se trata de compensar los sobrecostes vinculados a la realidad ultraperiférica, mediante la exención del pago de los derechos del arancel aduanero común de los productos importados en Canarias, si proceden de países terceros, o la concesión de una ayuda si proceden del territorio comunitario.

- Las transferencias realizadas por el FEAGA[50] a los beneficiarios de Canarias para 2016 alcanzó los 273,5 millones de euros. De este total, 266,4 millones son instrumentalizados a través del POSEICAN.

Tipo de ayuda	Las Palmas (€)	Santa Cruz de Tenerife (€)	Total (€)
Aprovisionamiento (REA)	66.087.381,77	18.899.862,58	**84.897.244,35**
Ayudas a productores		180.700.530,11	**180.700.530,11**
Ayudas a industrias y operadores	**40.711,14**	**711.258,23**	**751.969,37**
Total	**66.128.092,91**	**199.438.120,24**	**266.439.743,83**

Tabla 119. Ayudas POSEICAN por organismo pagador y provincia. Ejercicio 2016

- Las transferencias realizadas por el FEAGA a los beneficiarios de Canarias para 2017 alcanzó los 269,7 millones de euros. De este total, 263,2 millones son instrumentalizados a través del POSEICAN.

Tipo de ayuda	Las Palmas (€)	Santa Cruz de Tenerife (€)	Total (€)
Aprovisionamiento (REA)	63.778.127,69	18.820.206,45	**82.598.334,14**
Ayudas a productores		180.617.913,79	**180.617.913,79**
Total	**63.778.127,69**	**199.438.120,24**	**263.216.247,93**

Tabla 120. Ayudas POSEICAN por organismo pagador y provincia. Ejercicio 2017

Por otra parte, el FEADER financia también, en gestión compartida entre los Estados miembros y la Unión, los Programas de Desarrollo Rural (PDR).

El **PDR de Canarias** para el 2014-2020 contiene las siguientes prioridades:

[50] El organismo autónomo Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) publica la serie histórica de los importes de las ayudas según sectores y subsectores y órgano pagador, fundamentalmente las propias Comunidades Autónomas

1. Fomentar la transferencia de conocimientos e innovación en los sectores agrario y forestal y en las zonas rurales

2. Mejorar la viabilidad de las explotaciones agrarias y la competitividad de todos los tipos de agricultura en todas las regiones, y promover las tecnologías agrícolas innovadoras y la gestión forestal sostenible

3. Fomentar la organización de la cadena alimentaria, incluyendo la transformación y comercialización de los productos agrarios, el bienestar animal y la gestión de riesgos en el sector agrario

4. Restaurar, preservar y mejorar los ecosistemas relacionados con la agricultura y la silvicultura.

5. Promover la eficiencia de los recursos y fomentar el paso a una economía baja en carbono y capaz de adaptarse al cambio climático en los sectores agrario, alimentario y forestal

6. Fomentar la inclusión social, la reducción de la pobreza y el desarrollo económico en las zonas rurales.

Dentro de la **Prioridad 5** se recogen de manera más detallada los problemas y/o deficiencias a resolver relacionados con el uso del agua en la agricultura

- Escasez de recursos hídricos.
- Alto grado de utilización del agua en la agricultura intensiva basada en monocultivos. El volumen de agua consumido por estos cultivos supone el 37% del volumen de agua disponible en Canarias.
- Escasa eficiencia en los canales de distribución del agua. Así, el porcentaje de pérdidas reales sobre el agua suministrada en Canarias alcanza el 19,4%, frente al valor medio nacional que se sitúa en un 15,9% (INE, 2012).
- Alta variabilidad en el precio del agua respecto a la media nacional. Según datos del informe sobre "Fiscalización del Uso Agrícola del Agua por las Entidades Locales, ejercicio 2013" de la Audiencia de Cuentas de Canarias, el precio medio del suministro de agua superficial y/o subterránea para uso agrícola oscila entre 0,14€/m^3 y 0,59€/m^3, excepto en la isla de La Gomera, donde el suministro es gratuito. En el caso de agua de mar desalada, los precios oscilan entre 0,59€/m^3 y 1,27€/m^3. Para las aguas regeneradas, los precios se sitúan entre 0,22€/m^3 y 0,79€/m^3
- Además, las aguas subterráneas de Canarias son mayoritariamente privadas, por lo que los precios de este tipo de aguas destinadas para riego agrícola difieren de los establecidos para las aguas gestionadas por entidades públicas.

El gasto previsto en el periodo 2014 - 2020 para conseguir en *2023 que un 10,75% de tierra de regadío en el archipiélago pase a tener un sistema de riego más eficiente* es de 27,3 millones de euros, contribuyendo a la consecución del objetivo (5A): Conseguir un uso más eficiente del agua en la agricultura de todas las Demarcaciones Hidrográficas de Canarias

El Plan de Regadíos para Canarias (PRC) es la estrategia que contiene los objetivos y directrices que orientan la actuación del Gobierno de Canarias en materia de mejora de la aplicación del uso del agua en la agricultura para el periodo 2014 - 2020 para garantizar el uso sostenible de los recursos, la seguridad alimentaria, el equilibrio territorial y la adaptación al cambio climático.

La mayoría de las actuaciones incluidas en el PRC se cofinancian con los fondos FEADER a través del Programa del Programa de Desarrollo Rural para Canarias (PDR) y se clasifican en las siguientes tipologías:

A) Mejora de la eficiencia de los actuales regadíos

B) Captación, regulación y distribución de recursos naturales:

B.1) Superficiales

B.2) Subterráneos

C) Utilización de nuevos recursos para el regadío.

C.1) Aguas regeneradas

C.2) Agua desalada de mar

D) Consolidación de los actuales regadíos

E) Formación y transferencia de tecnología de riego.

En Fuerteventura dentro del Programa de Medidas del segundo ciclo se implementa la siguiente actuación comprendida en el PRC:

Ficha ETI	PdM Código	Nombre	Relación con DMA	Inversión (€)	Autoridad Competente
4	4.1.001	Balsa (35.000 m^3) y red de riego por gravedad en Antigua, zona los Testabales.	Complementaria	1.800.000,00	Cabildo de Fuerteventura

Tabla 121. Actuación contemplada en el PdM segundo ciclo del PRC

4.3.3.4.3 Política medioambiental

La política medioambiental de la Unión Europea hasta 2020 se guía por el Séptimo Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente, aprobado por el Parlamento Europeo y el Consejo en noviembre de 2013. Son responsables de la ejecución de este Programa tanto las instituciones europeas como los Estados miembros.

El programa se basa en la siguiente visión: "*En 2050 vivimos bien, respetando los límites ecológicos del planeta. Nuestra prosperidad y nuestro medio ambiente saludable son la consecuencia de una economía circular innovadora, donde nada se desperdicia y en la que los recursos naturales se gestionan de forma sostenible, y la biodiversidad se protege, valora y restaura de tal manera que la resiliencia de nuestra sociedad resulta fortalecida. Nuestro crecimiento hipocarbónico lleva tiempo disociado del uso de los recursos, marcando así el paso hacia una economía segura y sostenible a nivel mundial*".

El Programa persigue nueve objetivos prioritarios y explica lo que se debe hacer para alcanzarlos en 2020. Son los siguientes:

1. Proteger, conservar y mejorar el capital natural de la Unión.
2. Convertir a la Unión en una economía hipocarbónica, ecológica y competitiva, eficiente en el uso de los recursos.
3. Proteger a los ciudadanos de la Unión frente a las presiones y riesgos medioambientales para la salud y el bienestar.
4. Maximizar los beneficios de la legislación de medio ambiente de la Unión mejorando su aplicación.
5. Mejorar el conocimiento del medio ambiente y ampliar la base de evidencias en la que fundamentar las políticas.
6. Asegurar inversiones para la política en materia de clima y medio ambiente y tener en cuenta los costes medioambientales de todas las actividades de la sociedad.
7. Integrar mejor la preocupación por el medio ambiente en otras áreas políticas y garantizar la coherencia de las nuevas políticas
8. Aumentar la sostenibilidad de las ciudades de la Unión
9. Reforzar la eficacia de la Unión a la hora de afrontar los desafíos medioambientales y climáticos a escala internacional.

La política medioambiental tiene un carácter transversal, puesto que su cumplimiento depende en gran medida de cómo evolucionen otras políticas. Por ello, existen diversos mecanismos de condicionalidad ambiental sobre esas otras políticas que, evidentemente, deberán quedar atendidos. En especial, la política del agua que es una de las políticas ambientales más destacadas reúne la expresión de variadas condicionalidades que, en esencia, se concretan en el logro de los objetivos requeridos por la DMA. Los planes hidrológicos se revelan de esta forma como el instrumento esencial para evidenciar la correcta implementación en España de la política europea del agua.

4.3.3.4.4 Política energética comunitaria

La Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, fija dos objetivos generales que deben alcanzarse antes de final de 2020:

1. Conseguir una cuota del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la UE.
2. Conseguir una cuota del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro.

Para ello establece objetivos para cada uno de los Estados miembros en el año 2020 y una trayectoria mínima indicativa hasta ese año. En España, el objetivo se traduce en que las fuentes renovables representen al menos el 20% del consumo de energía final en el año 2020 —mismo objetivo que para la media de la UE, junto a una contribución del 10% de fuentes de energía renovables en el transporte para ese año.

Además, la citada Directiva ordena que cada Estado miembro elabore y notifique a la Comisión Europea (CE), a más tardar el 30 de junio de 2010, un Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) para el periodo 2011-2020, con vistas al cumplimiento de los objetivos vinculantes que fija la Directiva. Por su parte, el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, prevé la elaboración de un Plan de Energías Renovables para su aplicación en el período 2011-2020 (PER 2011-2020).

El PANER (2011-2020) fue elaborado por el entonces Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en 2010, respondiendo a los requisitos y metodologías de la Directiva 2009/28/CE. Por otra parte, el PER (2011-2020) fue aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 11 de noviembre de 2011.

El PER, al referirse a la generación hidroeléctrica considera que España dispone de grandes recursos hidroeléctricos, gran parte de los cuales han sido ya desarrollados, dando como resultado un importante y consolidado sistema de generación hidroeléctrica altamente eficiente. No obstante, todavía hay disponible un significativo potencial sin explotar, cuyo desarrollo puede ser muy importante para el conjunto del sector eléctrico por su aportación energética y por su contribución a la seguridad y calidad del sistema eléctrico.

Los retos tecnológicos en el área hidroeléctrica, por tratarse de una tecnología consolidada, van todos encaminados a obtener la máxima eficiencia, mejorar los rendimientos y reducir los costes, sin olvidar la protección medioambiental en cuanto a evitar cualquier tipo de fugas de aceite o grasas al medio acuático. Según la última evaluación de los recursos hidráulicos nacionales realizada en 1980, se consideraba que el potencial de futura utilización con pequeñas centrales era de 6.700 GWh y con aprovechamientos medianos y grandes era de 27.300 GWh/año. Desde esa fecha hasta la actualidad, se han desarrollado parte de esos recursos, por lo que, teóricamente, el potencial hidroeléctrico pendiente de desarrollar sería de 4.500 GWh. Sin embargo, todos los estudios y análisis científicos relativos a los impactos del cambio climático en España apuntan a una disminución general de los recursos hídricos, que afectará a la producción de energía hidroeléctrica.

Las propuestas específicas planteadas para el sector en el PER están principalmente enfocadas al fomento del aprovechamiento hidroeléctrico de infraestructuras hidráulicas ya existentes (presas, canales, sistemas de abastecimiento, etc.), así como a la rehabilitación y modernización de actuales centrales hidroeléctricas, todo ello de forma compatible con la planificación hidrológica y con la preservación de los valores ambientales.

Las previsiones de la planificación energética apuntan claramente a la necesidad de incrementos significativos de la potencia instalada en las instalaciones de bombeo puro. Este incremento de potencia se mueve entre los 3.500 y los 6.150 MW según el escenario considerado por el PER. En otros tipos de instalaciones las previsiones de crecimiento son mucho más moderadas.

4.3.3.4.5 Política energética en Canarias[51]

En Canarias la producción interior representa una fracción muy pequeña de la energía primaria generada, siendo dicha cifra la aportación conjunta de todas las energías renovables en el Archipiélago (eólica, fotovoltaica, solar térmica, hidroeólica, minihidráulica y biogás de vertedero) de 367,77 MW, un 12% del total de la potencia eléctrica instalada.

Este dato muestra la dependencia energética externa que tiene Canarias y la importancia de la aplicación de las medidas necesarias para alcanzar las cuotas comprometidas de obtención de energía procedente de fuentes renovables, y en consecuencia la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero reduciendo la dependencia externa de productos derivados del petróleo y contribuyendo al desarrollo sostenible de todas las demarcaciones.

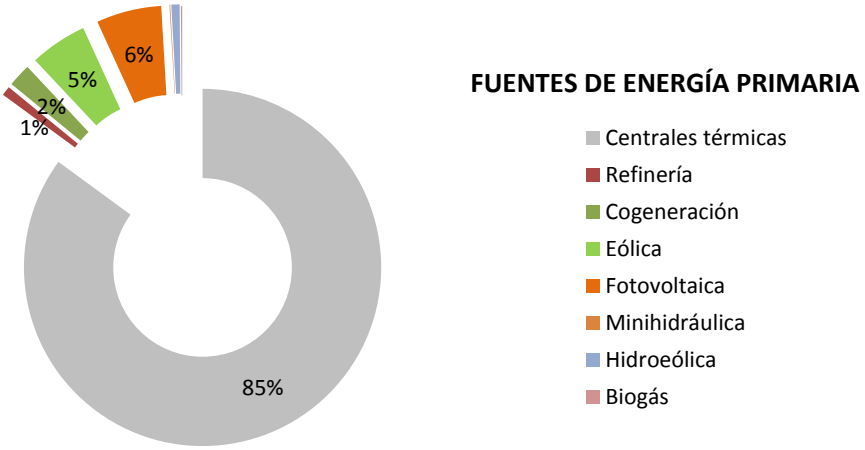


Figura 120. Configuración general del parque de generación en Canarias según potencia eléctrica. 2016

- La demanda final en el año 2016 por tipo de energía se caracteriza por la preponderancia que tienen los suministros de productos petrolíferos a usuarios finales dentro de la estructura del sector energético canario alcanzando el 79,68% del total de la demanda de energía final.
- En cuanto a los consumos de energía final por sectores, destacar que la mayor parte se registran en el transporte (en sus tres modalidades; terrestre, aéreo y marítimo), con el 74,30% de la demanda de energía final.

En cuanto a la configuración del parque de generación de electricidad en Fuerteventura según la potencia instalada, tal y como se muestra en la gráfica, de los 213,2 MW de potencia instalada, sólo 26,2MW tienen origen renovable en la isla.

[51] Anuario Energético de Canarias, 2016. Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento del Gobierno de Canarias.

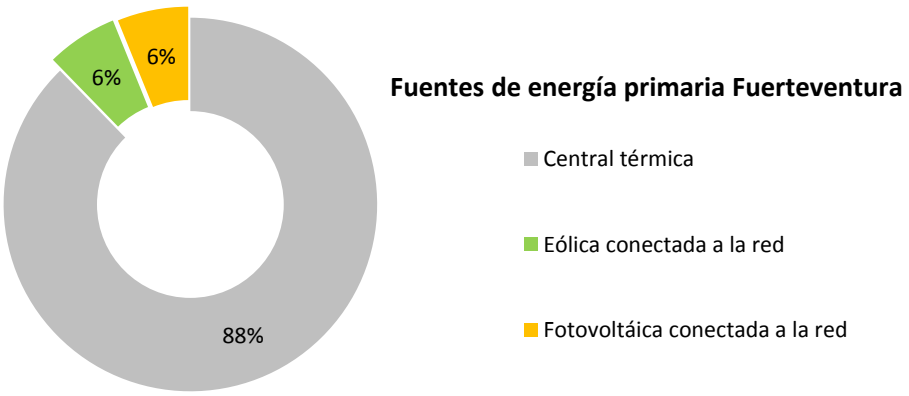


Figura 121. Configuración del parque de generación de electricidad según potencia eléctrica. 2016

- Un promedio de obtención de energía procedente de fuentes renovables del 12,29%. El intervalo de peso relativo de energías renovables en las Islas Canarias está comprendido entre el mínimo del 2,03% en La Gomera y el 60,5% de El Hierro.

Con la finalidad de cumplir el objetivo de aumentar la cuota de energía procedente de fuentes renovables, el Programa Operativo FEDER 2014 - 2020 de Canarias incluye el Objetivo temático 4: *Apoyar la transición a una economía baja en carbono en todos los sectores*, que articula la prioridad de inversión 4c: Apoyo de la eficiencia energética, de la gestión inteligente de la energía y del uso de energías renovables en las infraestructuras públicas, incluidos los edificios públicos, y en las viviendas.

La asignación financiera a la Prioridad de inversión 4c asciende a 27,5 millones de euros para el periodo 2014 - 2020, en términos de coste total (85% FEDER - 15% Comunidad Autónoma de Canarias), de la que se ha ejecutado al final del ejercicio 2016 un 10,35% del total de la asignación financiera.

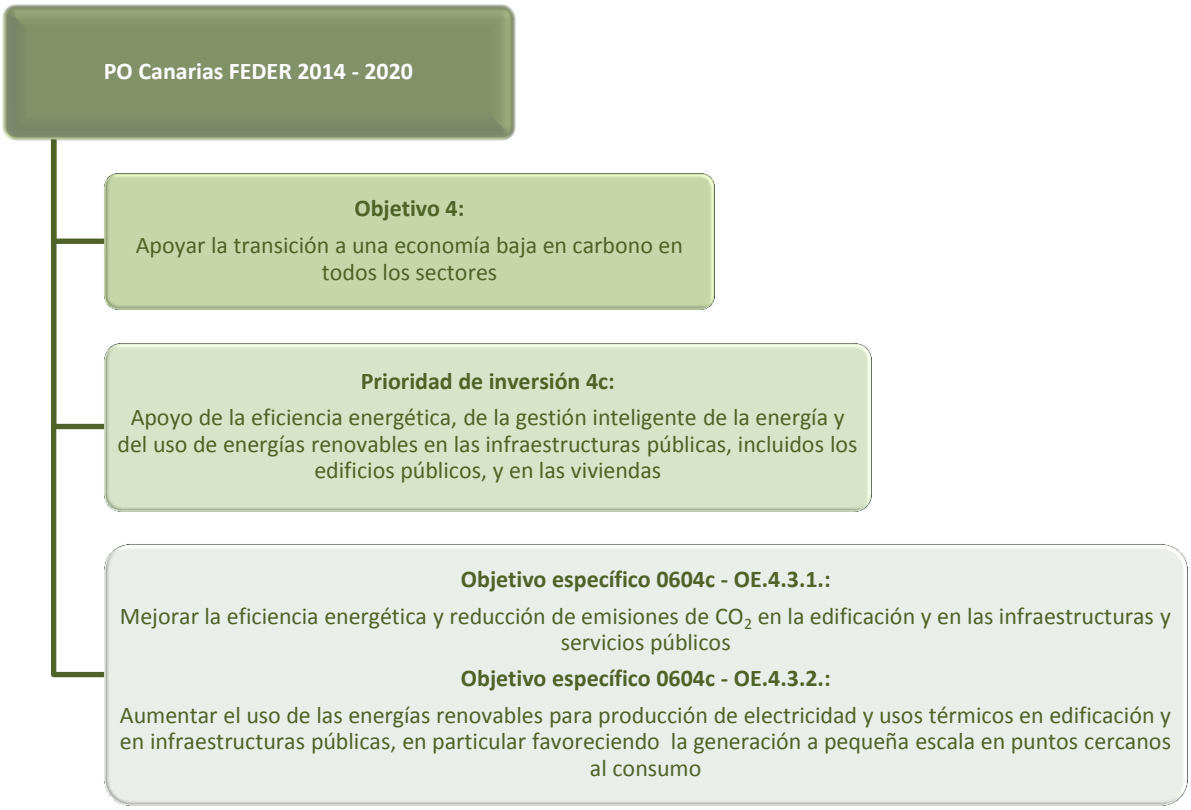


Figura 122. PO Canarias FEDER 2014 - 2020. Esquema objetivo 4

4.3.3.4.6 Post 2020: Evolución de las Políticas públicas

A finales de 2017 se formalizó una comunicación de la Comisión Europea titulada "*The future of food and farming*" (Comisión Europea, 2017d), que ofrece algunas reflexiones sobre el futuro de la Política Agraria Común tomando en consideración que la PAC necesita evolucionar y mejorar su respuesta a los retos y oportunidades que se revelan tanto desde la escala comunitaria como a la escala de las propias explotaciones agrarias, alineando sus resultados con los objetivos de la UE y disminuyendo sus restricciones burocráticas y administrativas. Esta futura PAC, post 2020, perseguiría los siguientes objetivos:

- Fomentar un sector agrícola inteligente y resistente
- Reforzar el cuidado del medio ambiente y del clima para contribuir al logro de los objetivos ambientales y climáticos de la UE
- Fortalecer el tejido socioeconómico de las zonas rurales

Con todo ello se pone de manifiesto que los pagos de la PAC están, y estarán en el futuro, sometidos a la verificación de determinadas condiciones ambientales. Buena parte de la información sobre la utilización actual y prevista del agua para regadío y usos agrarios, que ha de permitir la verificación de las mencionadas condiciones ambientales, debe ser proporcionada por los planes hidrológicos.

Los datos aportados por los planes hidrológicos sobre extracciones de agua, controles de verificación y sobre el estado y potencial de las masas de agua de la demarcación son referencia directa para posibilitar la cofinanciación de determinadas actuaciones, especialmente aquellas a las que se refiere el artículo 46 del Reglamento 1.305/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).

La futura acción española en materia de regadíos se concreta a través de la Estrategia Nacional de Regadíos 2018-2025 actualmente en preparación. Los avances de esta Estrategia, en que se fijan las directrices generales para las nuevas inversiones en regadíos, diferencian tres tipos de actuaciones:

- Modernización de regadíos
- Nuevas modernizaciones y ampliaciones
- Programas complementarios

Cuando la Estrategia se concrete se podrá disponer de claras orientaciones sobre las acciones de las políticas públicas en esta materia y de su influencia en las repercusiones futuras de la actividad humana sobre el estado de las aguas.

4.3.3.5 Síntesis de los factores determinantes

A continuación se expone un resumen de los factores determinantes tenidos en cuenta en la caracterización de los usos del agua en la demarcación. Resultados actualizados a 2016, y resultados obtenidos en el Plan Hidrológico del segundo ciclo.

ÁMBITO/SECTOR	FACTOR DETERMINANTE		
	Unidad de medida	Valor en Plan 2º ciclo 2015	Valor actualizado 2016
Hogares	Habitantes	107.367	107.521
Turismo	Nº de plazas turísticas	59.521	62.319
Agricultura	Superficie regable (ha)	363	318
Ganadería	Nº de cabezas de ganado	111.088	111.088
Energía	Consumo de energía eléctrica (MW/h)	604.353	630.733
Industria manufacturera	Nº de empleados	822	904

Tabla 122. Resumen los factores determinantes. Plan 2º ciclo y actualización para 2016

4.3.4 Previsión de evolución de demandas y presiones a 2027

El presente apartado toma en consideración los datos mostrados anteriormente para establecer una comparativa en la que se coteja, de una parte, la situación actual de los factores determinantes observados en el análisis de los usos del agua y, de otra, las demandas hídricas asociadas con la estimación de los mismos elementos para el año horizonte 2027. En la siguiente tabla se muestra dicha comparativa.

ÁMBITO / SECTOR	FACTOR DETERMINANTE		DEMANDA (hm^3)	FACTOR DETERMINANTE		DEMANDA (hm^3)
	Unidad de medida	Valor referencia en año 2016		Unidad de medida	Valor estimado en año 2027	

ÁMBITO / SECTOR	FACTOR DETERMINANTE		DEMANDA (hm³)	FACTOR DETERMINANTE		DEMANDA (hm³)
	Unidad de medida	Valor referencia en año 2016		Unidad de medida	Valor estimado en año 2027	
Abastecimiento a población	Habitantes	107.521	15,51	Habitantes	115.725	15,51
	Nº de plazas turísticas	62.319		Nº de plazas turísticas	58.462	
Agraria	Superficie regable (ha)	318	1,13	Superficie regable (ha)	318	1,13
	Nº de cabezas de ganado	111.088		Nº de cabezas de ganado	111.088	
Energía	Consumo de energía eléctrica (MW/h)	630.733	-	Consumo de energía eléctrica (MW/h)	655.959	-
Industria	Nº de empleados	904	0,36	Nº de empleados	927	0,36

Tabla 123. Comparativa factores determinantes y demandas asociadas en la actualidad y evolución estimada para 2027

Las demandas de agua se mantienen constantes para 2027 respecto a las estimaciones que se realizaron en los análisis del segundo ciclo de planificación y su actualización en este documento, debido a los resultados obtenidos en la variación de los factores determinantes:

- El número de habitantes aumenta en el escenario tendencial y en el horizonte 2027, tal y como se explicó en el apartado de tendencias de la población. En el análisis tendencial del Plan Hidrológico vigente se estimó que en 2027 la población se situaría en 106.950, pero tras la revisión y los datos reales del padrón de 2017 los resultados se ajustan a la evolución más reciente 2016, 2017 y previsiones 2018. Por tanto, la demanda de agua para el abastecimiento a la población se mantiene constante en los valores del plan sin producirse el descenso estimado..
- El número de plazas turísticas estimado se corresponde con el valor de los datos de TURIDATA de 2017 y se considera mantener constante para el horizonte 2027. El valor es inferior al contemplado para el horizonte 2021 y 2027 del segundo ciclo de planificación.
- Tanto la superficie agraria como el número de cabezas de ganado se mantiene constantes para el horizonte 2027, respecto al valor del último dato actualizado. La demanda de agua se mantiene constante al valor de 2015.
- El valor del consumo de energía eléctrica para el horizonte 2027 es el valor real del último año con datos. Por tanto, se mantiene constante el valor del año 2017 para el horizonte de planificación.

Finalmente se resume en dos tablas diferenciadas, las presiones significativas en el año horizonte 2027, para las masas de agua subterránea y las masas de agua superficiales.

Se detalla el origen, la descripción de la presión significativa y el número identificado por tipo.

TIPO	PRESIONES SIGNIFICATIVAS en las masas superficiales	Nº presiones
Fuentes puntuales	Vertidos urbanos	4
	Vertidos industriales/IPPC	1
	Vertidos térmicos	0
	Vertidos de salmuera	12
Fuentes difusa	Actividades portuarias y tránsito marítimo	2

TIPO	PRESIONES SIGNIFICATIVAS en las masas superficiales	Nº presiones
	Cultivos marinos	0
Extracciones	Abastecimiento a población	31
Alteraciones Hidromorfológicas	Todas	32
TOTAL		**82**

Tabla 124. Estimación de las presiones para el año 2027 en las masas de agua costeras

- Las presiones significativas sobre las masas de agua superficiales no afectan al buen estado de las mismas. De esta forma, la previsión del estado en el escenario 2027 es que las cinco masas de agua costera naturales de la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura conserven su buen estado ecológico, y que la masa ES70FV_AMM Puerto de Rosario conserve el buen potencial ecológico y el buen estado químico en 2027.

TIPO	PRESIONES SIGNIFICATIVAS en las masas subterráneas	Nº presiones
Fuentes puntuales	Filtraciones de suelos o emplazamientos contaminados	0
	Vertidos sobre el terreno EDAR	2
	Vertidos sobre el terreno EDAM/EDAS	27
	Vertederos e instalaciones para eliminación de residuos	2
	Vertidos IPPC	2
Fuentes difusa	Origen agrícola	0
	Origen ganadero	0
	Vertidos de núcleos urbanos sin re de saneamiento	4
	Otras fuentes difusas. Usos del suelo	0
Extracciones	Agricultura	1[52]
Intrusión	Intrusión de agua de mar	4
TOTAL		**42**

Tabla 125. Estimación de las presiones para el año 2027 en las masas de agua subterráneas

- Los resultados del análisis realizado en el segundo ciclo de planificación, las presiones significativas sobre las masas de agua subterráneas afectaban al buen estado químico de las cuatro masas de agua. Tras la puesta en marcha de las actuaciones encaminadas a mejorar el estado químico y cuantitativo de las mismas, en 2027 está previsto que todas las masas de agua subterráneas alcancen el buen estado ecológico, tras las prórrogas puestas en marcha en el segundo y el tercer ciclo de planificación. (Exención 4.4)

[52] Ver referencias al apartado 4.2.1.2.3 Extracción de agua.

5 FÓRMULAS DE CONSULTA Y PROYECTO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

El artículo 72 del Reglamento de la Planificación Hidrológica establece que el organismo de cuenca formulará el proyecto de organización y procedimiento a seguir para hacer efectiva la participación pública en el proceso de revisión del plan hidrológico. El citado proyecto debe incluir al menos los siguientes contenidos:

a) Organización y cronogramas de los procedimientos de información pública, consulta pública y participación activa.

b) Coordinación del proceso de EAE del plan hidrológico y su relación con los procedimientos anteriores.

c) Descripción de los métodos y técnicas a emplear en las distintas fases del proceso.

La DMA establece que en el proceso de planificación se debe fomentar la participación activa de todas las partes interesadas, especialmente durante la elaboración, revisión y actualización de los planes hidrológicos de cuenca. Asimismo, la Directiva requiere que se publiquen y se pongan a disposición del público los siguientes conjuntos de documentos: el programa de trabajo junto con el calendario previsto para su realización y las fórmulas de consulta, el esquema de temas importantes y el proyecto de plan hidrológico (artículo 14.1.).

Por su parte, El TRLA y el RPH transponen estas exigencias y las amplían incluyendo el estudio general sobre la demarcación (EGD) en el programa de trabajo y demás documentos iniciales del proceso de planificación, que por consiguiente también se somete a consulta pública.

Los resultados de la participación pública, y en particular los de las distintas fases de consulta referidas a los documentos iniciales, al esquema de temas importantes y al propio plan hidrológico, deberán ser explicados e incorporados en un anexo al plan (artículo 74.3 del RPH).

5.1 PRINCIPIOS DE LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Los procesos de participación pública vinculados a la revisión del plan hidrológico tienen la finalidad de que tanto las partes interesadas como la ciudadanía en general tomen conciencia del proceso y conozcan sus detalles suficientemente, de tal forma que puedan ser capaces de influir eficazmente en el resultado final.

Este documento pretende definir y establecer las actuaciones a seguir para mejorar y hacer efectiva la participación pública tras la experiencia recibida del anterior ciclo de planificación. Los objetivos a alcanzar son los siguientes:

Figura 123. Principios de la participación pública

Marco Legal de la Participación Pública:

El marco normativo para el desarrollo de la participación pública en la elaboración y actualización de los Planes Hidrológicos de Cuenca viene definido por la Directiva Marco del Agua (DMA), incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH). Además, la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) detalla los contenidos y define su ubicación dentro de los Planes Hidrológicos de Cuenca (PHC).

Asimismo, resulta de aplicación la Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos en materia de acceso a la información, participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente; y la Ley 21/2013, de evaluación ambiental.

Para todo ello se definen tres niveles de acciones y de implicación social y administrativa, según se esquematiza en la Figura siguiente.

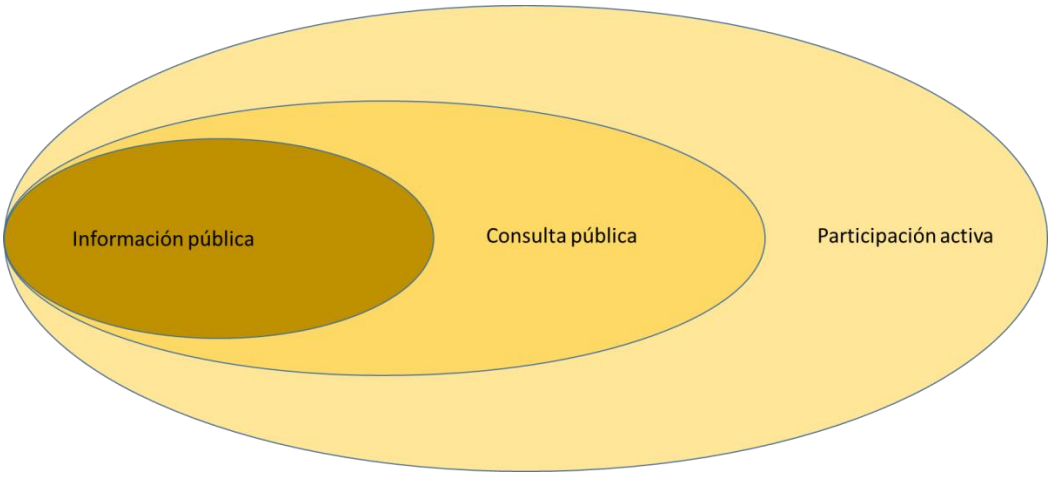


Figura 124. Niveles de participación pública

Los niveles de información y consulta pública deben quedar asegurados, es decir, son de desarrollo obligado. La participación activa debe ser fomentada.

Requisitos normativos de participación pública:

Los artículos 72, 73, 74 y 75 del Reglamento de la Planificación Hidrológica describen los procedimientos para hacer efectiva la participación pública y desarrollan los tres niveles de participación en el proceso de planificación hidrológica.

Los diferentes niveles de participación se complementan entre sí. La **información pública**, que representa el nivel más bajo de participación, implica un suministro efectivo de información, que debe llegar a todos los interesados. Es una acción de puesta a disposición de la información por parte de la Administración promotora del mayor alcance posible, sin que se requiera una intervención formal de los interesados.

En el caso de la **consulta pública**, la Administración promotora que presenta los documentos espera obtener una respuesta de los interesados. Es un nivel participativo más desarrollado que el mero suministro de información.

La **participación activa**, por su parte, permite llegar a consensos a lo largo del proceso de planificación, y proporciona a los agentes implicados un papel activo en la toma de decisiones y en la elaboración de los documentos.

Tanto la Directiva Marco del Agua como la legislación nacional disponen que debe garantizarse el suministro de información y la consulta pública, es decir, ambos niveles de participación tienen un carácter obligatorio; y que se debe fomentar la participación activa, que lógicamente tiene un carácter voluntario.

A continuación se presenta el esquema general de participación pública del proceso de planificación hidrológica.

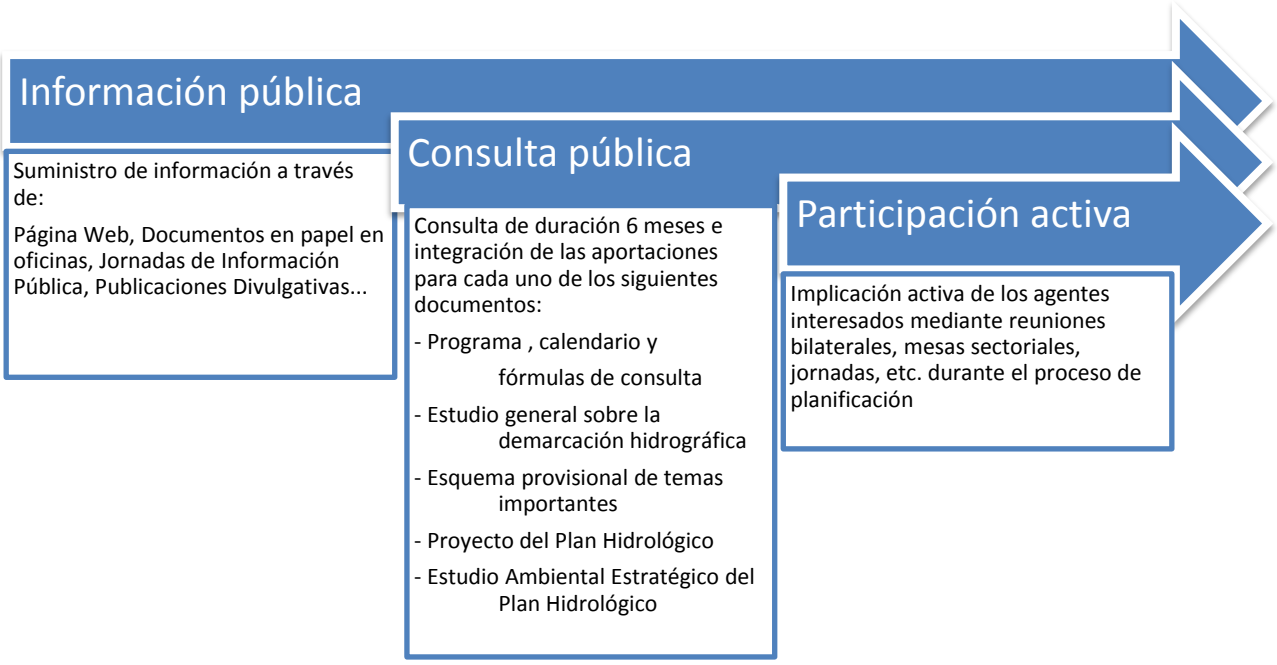


Figura 125. Esquema general de participación pública del proceso de planificación

5.2 ORGANIZACIÓN Y CRONOGRAMA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

El presente título se redacta en cumplimiento de los artículos 72.2 a) y 77 del Reglamento de la Planificación Hidrológica.

En las siguientes tablas se indican los plazos y etapas previstos de los distintos procesos de consulta a lo largo de la preparación de los diversos documentos con los que se conforma la revisión del plan hidrológico.

ELABORACIÓN DEL PLAN HIDROLÓGICO		
Etapas del Proceso de Planificación	Consulta Pública	
	Inicio	Finalización
Documentos Iniciales: Programa, Calendario y Fórmulas de Consulta; Proyecto de Participación Pública; y Estudio General sobre la Demarcación.	6 meses Inicio: 18.01.2019	19.07. 2019
Esquema provisional de temas importantes en materia de gestión de las aguas.	6 meses Inicio: 01.08.2019	31.01.2020
Propuesta de proyecto de Plan Hidrológico y su Estudio Ambiental Estratégico.	6 meses Inicio: 01.08.2020	31.01.2021

Tabla 126. Plazos y etapas del proceso de revisión del Plan Hidrológico

PLANTEAMIENTO Y DESARROLLO DE PROGRAMA DE MEDIDAS	
Etapas del Proceso de Planificación	Finalización
Planteamiento inicial de medidas	31.07.2019
Análisis de ventajas e inconvenientes y de los efectos sobre las presiones e impactos de las medidas previstas	31.07.2019
Análisis económicos de las medidas previstas	31.07.2019
Elaboración de la propuesta del programa de medidas	31.07.2020
Propuesta definitiva de los objetivos medioambientales	31.07.2020

Tabla 127. Plazos y Etapas del planteamiento y desarrollo del Programa de medidas

EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA		
Etapas del Proceso de Planificación	Finalización de la Elaboración	Consulta Pública
Elaboración del documento inicial estratégico y comunicación inicial al órgano ambiental	31.07.2019	
Scoping y elaboración del Documento de alcance (Órgano ambiental)	31.01.2020	
Estudio ambiental estratégico junto con la propuesta del proyecto del Plan Hidrológico	31.07.2020	6 meses Inicio: 01.08.2020 Fin: 31.01.2021
Declaración ambiental estratégica (Órgano ambiental)	31.07.2021	

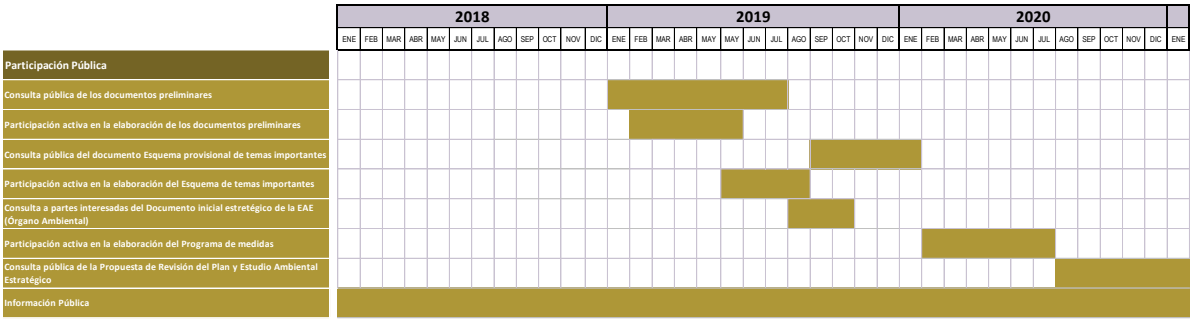
Tabla 128. Plazos y Etapas de la Evaluación Ambiental Estratégica

PARTICIPACIÓN PÚBLICA			
Etapas del Proceso de Planificación	Duración	Participación Activa	Consulta Pública
Consulta pública de los documentos iniciales, incluyendo, en su caso, la revisión del Proyecto de participación pública	6 meses		Inicio: 18.01.2019 Finalización: 19.07.2019
Consulta pública del documento Esquema provisional de temas importantes en materia de gestión de las aguas	6 meses		Inicio: 01.08.2019 Finalización: 31.01.2020
Participación activa en la elaboración del Esquema de temas importantes en materia de gestión de aguas	5 meses	Inicio: 01.03.2019 Finalización: 31.07.2019	
Consulta a las partes interesadas del Documento inicial estratégico de la evaluación ambiental estratégica (Órgano Ambiental)	3 meses		Inicio: 01.08.2019 Finalización: 31.10.2019
Participación activa en la elaboración y ajuste del Programa de medidas	5 meses	Inicio: 01.02.2020 Finalización: 31.07.2020	
Consulta pública del Proyecto del Plan Hidrológico	6 meses		Inicio: 01.08.2020 Finalización: 31.01.2021
Consulta pública del Estudio ambiental estratégico	6 meses		Inicio: 01.08.2020 Finalización: 31.01.2021

Tabla 129. Plazos y Etapas de la Participación Pública

En el cronograma que aparece a continuación se muestra cuándo se van a llevar a cabo cada uno de los procedimientos de la planificación. Téngase presente que las fechas indicadas deben ser entendidas como una referencia temporal inequívoca. No obstante, circunstancias coyunturales como puede ser la disponibilidad de publicación de los correspondientes anuncios en los boletines

oficiales, podrían dar lugar a un ligero ajuste de los hitos temporales señalados, ajuste que no deberá ser superior a 30 días, respetando siempre y en cualquier caso los 6 meses de duración de los procesos.



En base al cronograma se identifican los momentos y las tareas sobre las que se van a realizar acciones para asegurar la participación pública en el proceso de planificación.
La participación activa referente al programa de medidas y al establecimiento de los objetivos medioambientales y excepciones se realizará de forma conjunta.

Figura 126. Cronograma Participación pública y Planificación hidrológica del tercer ciclo

5.3 COORDINACIÓN DEL PROCESO DE EAE Y LOS PROPIOS DEL PLAN HIDROLÓGICO

Con este apartado se da cumplimiento a los requisitos establecidos en los artículos 72.2.b) y 77.4. del RPH. La correspondencia entre los diversos documentos que deben prepararse en el marco del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica y en el proceso de planificación queda indicada en la Figura 9 (Proceso de planificación), incorporada en el Capítulo 2 de este documento.

El procedimiento de EAE se iniciará a la vez que se consolidan los Documentos iniciales, una vez finalizada la consulta pública de estos. Después, a partir de un documento inicial elaborado por el órgano promotor, en este caso, el CIAF, el organismo ambiental elaborará el Documento de alcance, que servirá de base para que el promotor pueda desarrollar el Estudio Ambiental Estratégico, que deberá estar finalizado simultáneamente al proyecto de revisión del plan hidrológico.

Una vez preparados, tanto el *Estudio Ambiental Estratégico* como *el Borrador de revisión del Plan Hidrológico/Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico* serán expuestos a consulta pública conjuntamente, durante un periodo de tiempo de al menos 6 meses de duración.

Finalmente, una vez que el proceso de EAE concluya con la publicación de la correspondiente *Declaración Ambiental Estratégica*, las consideraciones resultantes del proceso de EAE deberán ser tenidas en cuenta en el contenido definitivo del *Proyecto de revisión de plan hidrológico* que se someta a la aprobación.

5.4 MÉTODOS Y TÉCNICAS DE PARTICIPACIÓN

5.4.1 Información pública

El suministro de información es el nivel más básico e inicial de la participación pública en el proceso de planificación hidrológica, a través del que se pretende lograr una opinión pública mejor informada. Los objetivos que se busca lograr con la información pública son los que se indican en la Figura siguiente.

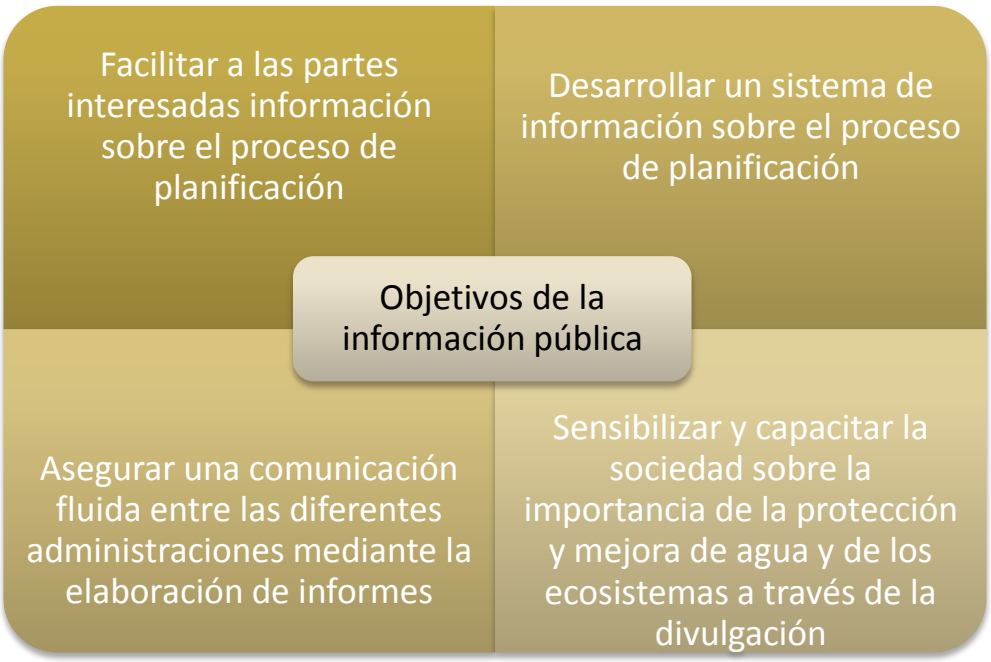


Figura 127. Información pública

Asimismo, se mantendrán y completarán las medidas participativas tomadas durante los dos primeros ciclos de planificación, para asegurar el cumplimiento de estos objetivos.

Figura 128. Medidas para asegurar la información pública

Por otra parte, de acuerdo con la Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, la información ambiental que obra en poder del CIAF puesta a disposición de los interesados y público en general.

5.4.2 Consulta pública

La consulta pública de los documentos de la planificación hidrológica es un proceso formal obligatorio, requerido tanto por la DMA como por el TRLA, y desarrollado en el artículo 74 del RPH. Además, debe también atender los requisitos fijados en la Ley 21/2013, de *Evaluación Ambiental*.

Uno de los principales objetivos de la consulta es el de dar al público la oportunidad de ser escuchado de manera previa a la toma de decisiones favoreciendo así la gobernanza y la corresponsabilidad en la definición de políticas de agua.

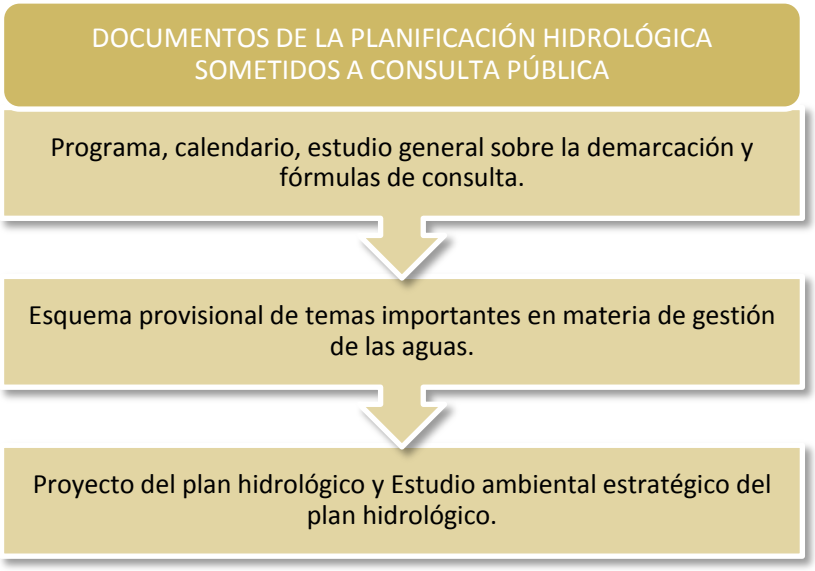


Figura 129. Documentos a consulta pública

La duración del proceso de consulta pública será, al menos, de **seis 6 meses** para cada uno de los documentos. Las aportaciones en forma de propuestas, observaciones o sugerencias recabadas como fruto de la consulta pública se reunirán en un informe que formará parte del *Proyecto de plan hidrológico*.

La consulta se completa con documentos de carácter divulgativo y encuestas con el objeto de facilitar el proceso y la participación de los ciudadanos. Todos estos documentos serán accesibles en formato digital en las páginas electrónicas del CIAF y del Gobierno de Canarias.

Se informará del inicio del periodo de consulta, de la duración y finalización del mismo, y los mecanismos de presentación de alegaciones, tanto a los agentes interesados como al público en general a través de los siguientes mecanismos:

Figura 130. Instrumentos para informar sobre la Consulta Pública

5.4.3 Participación activa

La participación activa debe ser fomentada durante todas las fases del proceso de planificación. En los anteriores ciclos, se asentaron las bases de la participación activa mediante la realización de reuniones, mesas de debate, encuentros y jornadas que sirvieron eficazmente para la elaboración de un plan hidrológico más consensuado. En este nuevo ciclo de planificación se realizará un nuevo proceso de participación activa, implicando a los agentes interesados y al público en general en el proceso.

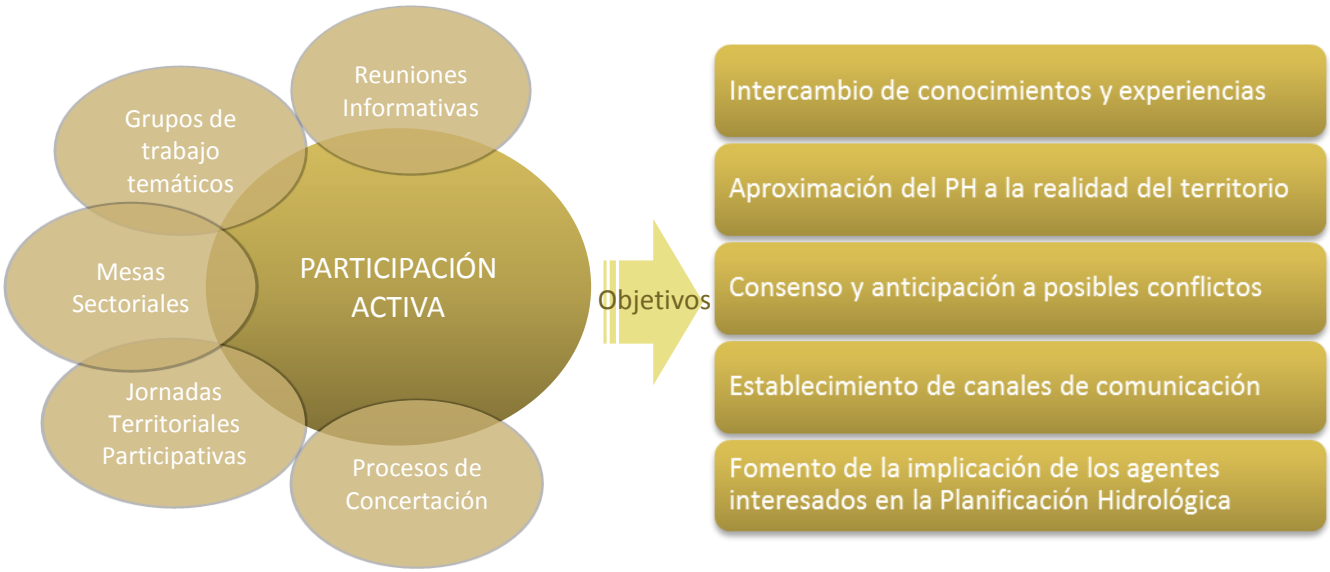


Figura 131. Objetivos de la participación activa.

Los procesos de participación activa representan una oportunidad para obtener el compromiso de todos los agentes interesados, necesario para su buen desarrollo del plan hidrológico. Asimismo, la participación activa sirve para mejorar la identificación de los objetivos comunes y poder analizar y solventar las diferencias entre las partes interesadas con suficiente antelación. Estos procesos contribuyen a alcanzar el equilibrio óptimo desde el punto de vista de la sostenibilidad, considerando los aspectos sociales, económicos y ambientales, y facilitando la continuidad a largo plazo de la decisión tomada mediante consenso.

5.4.3.1 Instrumentos para facilitar y hacer efectiva la participación activa

Para obtener el mejor funcionamiento del proceso participativo y alcanzar el compromiso de todos los agentes interesados se utilizarán los siguientes mecanismos:

Figura 132. Instrumentos para hacer efectiva la participación activa

Todos estos instrumentos han de permitir ampliar el conocimiento de los actores involucrados y recibir eficazmente sus aportaciones, comentarios y sensibilidades sobre los diversos contenidos a lo largo de las diferentes fases del proceso de planificación. Se consultará también a expertos para que aporten sus conocimientos específicos sobre temáticas concretas.

Se incluye, como parte del proceso de participación activa, la consulta sobre el *Documento Inicial Estratégico*. Esta consulta se realizará por la Autoridad Ambiental a las Administraciones Públicas afectadas y otros interesados durante un plazo mínimo de cuarenta y cinco días hábiles.

5.4.3.2 Partes Interesadas y sectores clave

El objetivo ideal sería que todas las partes interesadas estuvieran representadas y puedan desempeñar su trabajo con eficacia a lo largo de todo el proceso participativo.

Se consideran personas interesadas en la planificación hidrológica todas aquellas personas físicas o jurídicas con derecho, interés o responsabilidad que deseen participar en la toma de decisiones. A priori, se considera que los interesados lo son por razones de tipo económico (existe pérdida o beneficio económico a raíz de la decisión tomada), de uso (la decisión puede causar un cambio en el uso del recurso o del ecosistema), de competencia (como la responsabilidad o tutela correspondientes a las administraciones) o de proximidad (por ejemplo, por impactos por contaminación, ruido, etc.).

Además de las partes interesadas, se podrán incluir a personas de reconocido prestigio y experiencia en materia de aguas cuyo asesoramiento enriquecerá el proceso de elaboración de los planes hidrológicos.

Se presentan diferentes niveles de implicación en el proceso participativo:

- *Participante activo*: actores con intereses, que realizan recomendaciones que son consideradas de una manera directa, si bien la decisión final no recae sobre ellos.
- *Especialista*: actores que aportan conocimiento técnico y científico a las actividades a realizar, influyendo de manera directa en el proceso. Sin embargo, su participación se limita a incorporar conocimiento cuando se les requiere.
- *Observador*: aquellos actores que están interesados en ser informados y seguir el proceso. Participan incorporando su opinión al proceso en actos públicos o mediante algún tipo de manifiesto escrito, si bien no participan de una manera directa en el proceso.

5.4.3.3 Comunicación con las partes interesadas

Una vez identificados los actores, se utilizará un sistema de comunicación efectivo y equitativo con los participantes. Dicho sistema abarcará todas las actividades que deben ser realizadas antes (reuniones previas, identificación de actores principales y convocatorias), durante (información sobre las actividades realizadas en consultas, talleres o grupos de trabajo) y después (publicación de los resultados) del proceso de participación. Los canales de comunicación a emplear se darán a conocer previamente al inicio de las técnicas participativas.

El primer paso será la preparación de una lista inicial de las partes interesadas indicando su grado de participación. Este listado se comunicará a los inscritos para que puedan rechazar su inclusión. La mencionada lista se hará pública posteriormente de tal forma que se permita a los no incluidos solicitar su inclusión en la misma señalando su grado de participación. Sin perjuicio de lo dispuesto en la ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, se deberá solicitar permiso escrito para publicar los nombres de los representantes de las asociaciones o particulares.

5.4.4 Puntos de contacto, documentación base e información requerida

Con el presente apartado se da cumplimiento a los requisitos establecidos en los artículos 72.2 c) y 77.3 del Reglamento de Planificación Hidrológica.

5.4.4.1 Relación de documentación base

La documentación base que será puesta a disposición del público será la siguiente tabla:

Documentos preliminares	Planificación	Seguimiento
Programa, calendario y fórmulas de consulta. Estudio general de la	Informes sobre las aportaciones de procesos de consulta pública. Esquema provisional de los	Informe anual de seguimiento del plan. Informe intermedio que detalle

Documentos preliminares	Planificación	Seguimiento
demarcación. Proyecto para la participación pública.	temas importantes. Borradores del programa de medidas. Registro de zonas protegidas. Documento Inicial Estratégico. Documento de alcance. Estudio Ambiental Estratégico. Plan hidrológico de cuenca. Declaración Ambiental Estratégica.	el grado de aplicación del programa de medidas previsto. Informe del MITECO de seguimiento sobre la aplicación de los planes hidrológicos.
Información cartográfica.		
Documentos divulgativos y de síntesis.		

Tabla 130. Relación de información básica para consulta

5.4.4.2 Puntos de contacto

Los procedimientos para obtener la información de base han sido descritos en los apartados anteriores de métodos y técnicas de participación. Asimismo, los puntos de acceso a la información sobre el proceso de planificación hidrológica son los que aparecen a continuación:

Oficina
Consejo Insular de Aguas de Fuerteventura C/ San Roque, Nº 23, 4ºD 35600, Puerto del Rosario, Fuerteventura Teléfono: 928 53 00 10 / 928 53 04 48 Correo electrónico: ciaf@cabildofuer.es

Tabla 131. Información de contacto para solicitar la documentación

5.4.4.3 Página web de acceso a la información

Los documentos informativos estarán accesibles en formato digital a través del portal web del CIAF (www.aguasfuerteventura.com). La página web es uno de los pilares principales del proceso de información.

Figura 133. Página web de la Demarcación Hidrográfica de Fuerteventura

5.4.4.4 Publicaciones divulgativas

Las publicaciones divulgativas que se editarán para el ciclo de planificación 2021-2027 serán como mínimo las siguientes:

- Publicación divulgativa referida al esquema de temas importantes.
- Publicación divulgativa referida a la propuesta de plan hidrológico.

5.4.4.5 Jornadas de información pública

Se tratará de actos promovidos de forma institucional por parte del propio CIAF para la difusión específica y el debate de diferentes aspectos relacionados con el plan de cuenca.

Se prevén, al menos, jornadas de información para cada uno de los principales hitos del proceso de planificación: documentos iniciales, esquema de temas importantes y propuesta de plan de cuenca de la Demarcación. El objetivo principal de estas jornadas será anunciar, explicar los contenidos, facilitar información y resolver dudas sobre dichas fases para poder alimentar los procesos de consulta y participación activa.

6 MARCO LEGISLATIVO

Las principales disposiciones legales en relación con la materia sectorial que rigen el proceso de revisión del plan para el periodo 2021-2027, cuyo programa, calendario, estudio general de la demarcación y fórmulas de consulta son objeto del presente documento, son las siguientes:

6.1 MARCO LEGISLATIVO EUROPEO

- Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre tratamiento de aguas residuales urbanas.

- Directiva 91/676/CE, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.

- Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DMA).

- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas sobre el medio ambiente.

- Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE.

- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

6.2 MARCO LEGISLATIVO NACIONAL

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley de Costas.

- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), con las modificaciones introducidas por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social. Este nuevo texto refundido incorpora al derecho español la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).

- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH).

- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

- Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas.

- Real Decreto 1161/2010, de 17 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

- Real Decreto Ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

- Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28

de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, incluida la corrección al mismo.

- Real Decreto 297/2013, de 26 de abril, por el que se modifica el Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas y por el que se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la Ordenación de los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

- Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/2986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos residuales.

- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro (trasposición de la Directiva 2006/118/CE).

- Orden ARM /2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de planificación hidrológica (IPH).

- Orden ARM/1195/2011, de 11 de mayo, por la que se modifica la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica.

- Orden AAA/1072/2013, de 7 de junio, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario.

- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

6.3 MARCO LEGISLATIVO AUTONÓMICO

- Ley 12/1990 de 26 de julio, de Aguas de Canarias, modificada por la Ley 10/2010, de 27 de diciembre y modificada por la Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales.

- Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias.
- Decreto 276/1993, de 8 de octubre, de Reglamento sancionador en materia de aguas.
- Decreto 174/1994, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Vertidos.
- Decreto 49/2000, de 10 de abril, por el que se determinan las masas de agua afectadas por la contaminación de nitratos de origen agrario y se designan las zonas vulnerables de dicha contaminación.
- Decreto 86/2002, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Decreto 165/2015, de 3 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Decreto 136/2016, de 10 de octubre, por el que se modifica el Decreto 174/2009, de 29 de diciembre, por el que se declaran Zonas Especiales de Conservación integrantes de la Red Natura 2000, en canarias y medidas para el mantenimiento en un estado de conservación favorable de estos espacios naturales.
- Orden 27 de enero de 2004, por la que se declaran zonas sensibles en las aguas marítimas y continentales del ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias en cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE del Consejo de 21 de mayo, sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Orden de 19 de mayo de 2009, por la que se modifica el Programa de Actuación previsto en la Orden de 27 de octubre de 2000, que establece el Programa de actuación al que se refiere el artículo 6 del Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, con objeto de prevenir y reducir la contaminación causada por los nitratos de origen agrario.
- Orden de 31 de marzo de 1967, por la que se aprueba la Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas.
- Orden de 12 de marzo de 1996, por la que se aprueba el Reglamento técnico de seguridad en presas y embalses.

6.4 MARCO LEGISLATIVO INSULAR

- Decreto 100/2001, de 2 de abril, por el que se aprueba definitivamente y de forma parcial el Plan Insular de Ordenación de Fuerteventura. y Decreto 159/2001, de 23 de julio, y Decreto 159/2001, de 23 de julio, sobre subsanación de las deficiencias no sustanciales del Plan Insular de Ordenación.

- Decreto 45/2015, de 9 de abril, por el que se dispone la suspensión de la vigencia del Plan Hidrológico Insular de Fuerteventura, aprobado por el Decreto 81/1999, de 6 de mayo, y se aprueban las normas sustantivas transitorias de planificación hidrológica de la demarcación hidrográfica de Fuerteventura, con la finalidad de cumplir la Directiva Marco del Agua.

- Ley 8/2015, de 1 de abril, de Cabildos Insulares.

- Planes y Normas de los Espacios Naturales Protegidos de Fuerteventura.

- Planes Territoriales Especiales.

6.5 MARCO LEGISLATIVO LOCAL

- Planes Generales de Ordenación.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Centro de Estudios Hidrográficos (2012): Estudio de los Impactos del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y las Masas de Agua. Informe final. Diciembre de 2012. Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2015). Caracterización hidrológica de sequías. Monografías M-127. CEDEX. ISBN: 978-84-7790-563-9.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2016a). Evaluación de los recursos hídricos en España. Monografías M-129. CEDEX. ISBN: 978-84-7790-587-3.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2016b). *Clasificación hidrográfica de los ríos de España*. Monografías M-133. CEDEX. ISBN: 978-84-7790-587-5.
- Centro de Estudios hidrográficos (2016 c). *Inventario de presiones hidromorfológicas en las aguas costeras de las demarcaciones hidrográficas de Canarias*. CEDEX.
- Centro de Estudios Hidrográficos (2017). *Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España*. Estudio del CEDEX para la OECC. Disponible en: http://www.adaptecca.es/recursos/buscador/evaluacion-del-impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos-y-sequias-en
- Bates, B., Kundzewicz, Z. W., Wu, S. y Palutikof, J. (2008). *El cambio climático y el agua*. Documento Técnico VI del IPCC. Secretaría del IPCC, Ginebra.
- Comisión Europea (2002a): *WFD Guidance document nº 2. Identification of Water Bodies*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2002b): *WFD Guidance document nº 3. Analysis of Pressures and Impacts*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2002c): *WFD Guidance document nº 8. Public participation in relation to the Water Framework Directive*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2003a): *WFD Guidance document nº 4. Identification and designation of artificial and heavily modified waterbodies*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2003b): *WFD Guidance document nº 5. Transitional and coastal waters – Typology, reference conditions and classification systems*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2003c): *WFD Guidance document nº 10. Rivers and lakes – Typology, reference conditions and classification systems*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2003d): *WFD Guidance document nº 11. Planning process*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm

- Comisión Europea (2003e): *WFD Guidance document nº 9. Implementing the Geographical Information System Elements (GIS) of the Water Framework Directive*. Disponible en:
- http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2009): *WFD Guidance document nº 20. Exemptions to the environmental objectives*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2012). *Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Comisión Europea, COM(2012) 673 final, Bruselas, 14/11/2012. 29 pp. Disponible en: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0673&from=EN
- Comisión Europea (2014): *WFD Reporting Guidance 2016*. Final-Version 6.0.6. Disponible en: http://cdr.eionet.europa.eu/help/WFD/WFD_521_2016/Guidance/WFD_ReportingGuidance.pdf
- Comisión Europea (2015a): *Report on the implementation of the Water Framework Directive River Basin Management Plans. Member State: SPAIN*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/4th_report/MS%20annex%20-%20Spain.pdf
- Comisión Europea (2015b): *Screening Assessment of Draft Second Cycle River Basin Management Plans*. Disponible en:
- http://ec.europa.eu/environment/water/2015conference/pdf/Screening%20Assessment.pdf
- Comisión Europea (2017a): *Clarification on the application of WFD Article 4(4) time extensions in the 2021 RBMPs and practical considerations regarding the 2027 deadline*. Disponible en: https://circabc.europa.eu/
- Comisión Europea (2017b): *Natural conditions in relation to WFD exemptions*. Disponible en: https://circabc.europa.eu/
- Comisión Europea (2017c): *WFD Guidance document nº 36. Exemptions to the environmental objectives according to article 4(7). New modifications to the physical characteristics of surface water bodies, alterations to the level of groundwater, or new sustainable human development activities.* Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2017d): *The future of food and farming*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, de 29 de noviembre de 2017. Com (2017) 713 final. Disponible en: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-17-4841_en.htm
- Kirtman, B., S.B. Power, J.A. Adedoyin, G.J. Boer, R. Bojariu, I. Camilloni, F.J. Doblas-Reyes, A.M. Fiore, M. Kimoto, G.A. Meehl, M. Prather, A. Sarr, C. Schär, R. Sutton, G.J. van Oldenborgh, G. Vecchi and H.J. Wang, 2013: *Near-term Climate Change: Projections and Predictability*. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [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.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

- Dirección General del Agua (2016): *Primera evaluación de la idoneidad de los instrumentos de recuperación del coste de los servicios del agua en España*. Versión 1. Madrid, 30 de diciembre de 2016.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2016): *La contribución del sistema agroalimentario a la economía española (Actualización ejercicio 2014)*. Análisis y prospectiva – Serie AgrInfo nº 27 (agosto 2016). S.G. de Análisis, Prospectiva y Coordinación. Disponible en:

http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/20160829vabsistemaagroalimentario20142_tcm7-430996.pdf

- Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2014): *Acuerdo de Asociación de España 2014-2020*. Dirección General de Fondos Comunitarios. Disponible en: http://www.dgfc.sepg.minhap.gob.es/sitios/dgfc/es-ES/ipr/fcp1420/p/pa/Paginas/inicio.aspx
- Ministerio de Hacienda y Función Pública (2017). *Tributación autonómica. Medidas 2016*. Disponible en: http://www.minhafp.gob.es/es-ES/Areas%20Tematicas/Financiacion%20Autonomica/Paginas/Tributacion-autonomica-medidas-2016.aspx
- Ministerio de Medio Ambiente (2000). *Libro blanco del agua en España*. Centro de Publicaciones. ISBN: 84-8320-128-3.
- Ministerio de Medio Ambiente (2005a). *Manual para la identificación de las presiones y análisis de impacto en aguas superficiales*. Dirección General del Agua, 14 de febrero de 2005.
- Ministerio de Medio Ambiente (2005b). *Manual para la recopilación de información sobre presiones en las masas de agua costeras y de transición*. Dirección General de Costas; Madrid, septiembre de 2005.
- Pfafstetter, O. (1989): *Clasificación de cuencas hidrográficas: una metodología de codificación*. Inédito. Departamento Nacional de Obras de Saneamiento. Brasil.
- Red Eléctrica de España (2014): *Importancia del equipo generador hidroeléctrico en la operación del sistema eléctrico*. Dirección General de Operación, REE, 14 de diciembre de 2014. Inédito.
- Verdin, K.L. y Verdin, J.P. (1999): *A topological system for delineation and codification of the Earth's river basins*. Journal of hydrology, 218.
- SPA–15 (1975). Estudio científico de los recursos de agua en las islas Canarias. Proyecto SPA/69/515 MOP (DGOH)–PNUD (UNESCO). Dirección General de Obras Hidráulicas–UNESCO, Madrid, 4 vols.
- 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)